

भारत में मात्स्यिकी और जलकृषि का विकास



डॉ. एन.जी.के. पिल्लै और डॉ. प्रदीप के. कटिहा

भारत में मात्स्यिकी और जलकृषि का विकास

डॉ. एन.जी.के. पिल्लै	डॉ. प्रदीप के. कटिहा
केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची	केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर



केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान

(भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद)

डाक संख्या : 1603, कोची 682018, भारत





भारत में मात्स्यिकी और जलकृषि का विकास **डॉ. एन.जी.के. पिल्लै और डॉ. प्रदीप के. कटिहा***

प्रकाशक

प्रो. (डॉ) मोहन जोसफ मोडयिल

निदेशक

केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची - 682 018

पिल्लै, एन.जी.के और प्रदीप के. कटिहा 2007. *भारत में मात्स्यिकी और जलकृषि का विकास*, पृ. 247. केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची - 682018, भारत.

© 2007, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची

आई एस बी एन : 81-901219-5-2

मुद्रक : निसीमा प्रिंटर्स एंड प्रकाशक, कोची - 18

* कर्तृत्व वर्णमाला, क्रम में

विषयसूची

प्रस्तावना	iii
भूमिका	v
परिवर्णी शब्द	ix
परिचय	1
अंतर्स्थलीय जलकृषि और मात्स्यिकी अनुसंधान का क्रमविकास	14
अंतर्स्थलीय पर्यावरण तंत्र	22
मत्स्य उत्पादन में अंतर्स्थलीय क्षेत्र का योगदान	34
वर्तमान मीठाजल जलकृषि और मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी का सूचीपत्र	40
अंतर्स्थलीय जलकृषि और मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी का संक्षिप्त विवरण	43
परीक्षणाधीन प्रौद्योगिकियाँ - अंतर्स्थलीय	100
समुद्री मत्स्यन रीतियों का क्रमविकास	106
समुद्री पर्यावरणतंत्र	126
मछली उत्पादन में समुद्री क्षेत्र का योगदान	129
वर्तमान समुद्री मत्स्यन रीतियाँ, समुद्री संवर्धन और पैदावारोत्तर प्रौद्योगिकियों का सूचीपत्र	146
समुद्री मत्स्यन रीतियाँ, समुद्री संवर्धन और पैदावारोत्तर प्रौद्योगिकियों का संक्षिप्त विवरण	148
परीक्षणाधीन समुद्री प्रौद्योगिकियाँ	180
मत्स्य-कृषकों और मछुवारों की रूप-रेखा	182
प्रौद्योगिकी का स्वीकरण और उनके संघात	186
गरीब घरानों को प्रबल करने की प्रौद्योगिकियों को प्राथमिकता	198
सिफारिश/सुझायी कार्य योजना	205
संदर्भ	216

प्रस्तावना




मछुवाही जीविकोपार्जन का एक पुरातन स्रोत है। भारत में मात्स्यिकी पारिवारिक खाद्य तथा पोषण सुरक्षा, लाभप्रद रोजगार, आय के सृजन एवं मत्स्य निर्यात में बहुमुखी विकास को मजबूती प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है। इस तथ्य ने मात्स्यिकी को सामान्य रूप से भारतीय अर्थव्यवस्था तथा विशेष रूप से कृषि क्षेत्र के एक महत्वपूर्ण उद्यम के रूप में स्थापित किया है। विगत पाँच दशक के दौरान भारतीय मात्स्यिकी ने अभूतपूर्व प्रगति की है। 1950 में जहाँ वार्षिक मत्स्य उत्पादन 0.75 मिलियन टन था वर्ष 2002 में यह बढ़कर 6.1 मिलियन टन हो गया, जो आठ गुना वृद्धि को दर्शाता है। यह विभिन्न संस्थानों के शोध एवं विकास कार्य का परिणाम ही है जिसने मछुवारों, मत्स्य कृषकों तथा ठेकेदारों के लिए विकसित मत्स्यन कार्यप्रणाली तथा जलकृषि तकनीकी का विकास किया। व्यवहारिक दृष्टि से इसने पचास के दशक के इस परंपरागत क्षेत्र को आज एक विकासशील बहु-करोड़ रुपए के उद्योग में रूपान्तरित कर दिया है। यह महसूस किया गया है कि मात्स्यिकी सूचना के अपर्याप्त प्रलेखन के साथ प्रबंधन विकल्प के स्वरूप तथा परितंत्र/संपदा की संभाव्य में काफी अंतर हैं जो निम्न कार्यों में बाधा उत्पन्न करते हैं - (i) मात्स्यिकी अनुसंधान तथा विकास प्रक्रिया की जाँच; (ii) मात्स्यिकी योजना एवं विकास के लिए संपूर्ण प्रस्ताव तैयार करना; (iii) विभिन्न मात्स्यिकी जल निकायों के लिए भावी तकनीकों की उत्पादन क्षमता का मूल्यांकन करना तथा (iv) सभी उपभोक्ता वर्गों के लिए उपरोक्त पहलुओं पर व्यापक और समेकित सूचना उपलब्ध कराना।

“भारत में मात्स्यिकी एवं जलकृषि का विकास” नामक यह पुस्तक “भारत में जलकृषि तकनीकी तथा मत्स्यन कार्यप्रणाली” जो भा.कृ.अनु. परिषद्-विश्व मत्स्य परियोजना ‘भारत में गरीब परिवार के लाभ हेतु जलजीवपालन और मत्स्य उत्पादन की वृद्धि और बढ़ावा देने की रणनीति तथा विकल्प’, के परिणाम का एक अंग है। यह उपरोक्त पहलुओं पर प्राप्त जानकारी का संकलन है। यह पुस्तक मात्स्यिकी अनुसंधान एवं विकास क्रम के पहलू; जलीय संसाधन एवं उनके

उत्पादन; जलकृषि तथा मत्स्यन कार्यप्रणाली एवं पैदावारोत्तर तकनीकी की सूची तथा संक्षेप विवरण; इन तकनीकियों की आर्थिकी, अंगीकरण, प्रभाव मूल्यांकन तथा प्राथमिकताएं; भारत में अंतर्स्थलीय एवं समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र के विकास के लिए सुझाव, प्रस्ताव तथा कार्ययोजनाओं आदि की जानकारी देती है।

विगत वर्षों में विकसित एवं परिशोधित जलकृषि तकनीकियों तथा मत्स्यन प्रक्रिया के विकास एवं प्रत्याशा के प्रलेखन एवं संकलन पर किया गया यह प्रयास वास्तव में एक कठिन कार्य है, इस दिशा में डॉ. एन.जी.के. पिल्लै एवं डॉ. पी. के. कटिहा ने अपना महत्वपूर्ण योगदान दिया। मैं लेखकों को इस बृहद् प्रकाशन हेतु उनके अथक प्रयास के लिए बधाई देता हूँ। मैं आश्वस्त हूँ कि राजभाषा हिंदी में इस प्रकार का प्रकाशन मछुवारों, विद्यार्थियों, शोधकर्ताओं, विकासकर्ताओं, योजनाकर्ताओं, नीति बनाने वाले और उन सभी के लिए जो मत्स्य विकास से संबंध तथा इसमें रुचि रखते हैं, मददगार साबित होगा। इसके अतिरिक्त यह प्रकाशन भारतीय परिप्रेक्ष्य में उचित और संगत मत्स्य प्रबंधन कार्यक्रमों के विकास में मददगार होगा।

कोची - 18
मार्च 2007


डॉ. मोहन जोसफ मोडयिल
निदेशक



डॉ. एन.जी.के. पिल्लै

प्रधान वैज्ञानिक व प्रभागाध्यक्ष
सी एम एफ आर आइ, कोची



डॉ. प्रदीप के. कटिहा

वरिष्ठ वैज्ञानिक
सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर

भूमिका

पिछले चार दशकों में भूमंडल की जलीय व्यवस्था में तीव्र परिवर्तन हुआ है। विश्वभर में प्रति व्यक्ति मछली की खपत 1950 की शुरुआत में लगभग 8 किलो से बढ़कर 1999 में 15.8 किग्रा. हो गयी जो लगभग दुगुनी है। विकासोन्मुख देशों में मत्स्य निर्यात परंपरागत फसल और मांस के निर्यात से अधिक हो गया है। भारत में स्वतंत्रता से पूर्व के दिनों में मत्स्यन कार्यप्रणाली जीवन निर्वाह स्तर पर सिर्फ परंपरागत मछुवारों द्वारा की जाती थी। आज यह क्षेत्र उपजवर्द्धक पूंजी उद्योग का दर्जा प्राप्त कर चुका है तथा इसके सतत् विकास एवं सक्षम निगरानी और प्रबंधन की आवश्यकता है। भारतीय मात्स्यिकी क्षेत्र का वर्तमान वार्षिक उत्पादन 220 मिलियन रु. है जो कुल सकल घरेलू उत्पाद का 1.40 प्रतिशत है और कृषि सकल घरेलू उत्पाद का 4.59 प्रतिशत है। आइ.सी.एल.ए.आर.एम. (विश्व मत्स्य केन्द्र), पेनांग, मलेशिया ने “एशिया में गरीब परिवारों के हित के लिए मात्स्यिकी और जलीय जीवपालन उत्पादन की वृद्धि और प्रोत्साहन के लिए रणनीति और विकल्प” विषयक 3 वर्षीय परियोजना एशियाई विकास बैंक (ए.डी.बी.-आर.ई.टी.ए. 5945) की निधि के सहयोग से मार्च 2001 में प्रारम्भ की। बांग्ला देश, चीन गणराज्य, भारत, इण्डोनेशिया, मलेशिया, फिलिपिन्स, श्रीलंका, थाईलैण्ड एवं वियतनाम जैसे नौ एशियाई विकासशील देशों की सहकारिता से इस परियोजना को कार्यान्वित किया गया। इस परियोजना में मात्स्यिकी और जलकृषि उत्पादन की वृद्धि और प्रोत्साहन के लिए उचित रणनीति और विकल्प तथा गरीब उत्पादक और उपभोक्ताओं के विकास पर ध्यान दिया गया। भारत में इस परियोजना को रा.कृ.आ.अनु. केन्द्र (एन.सी.ए.पी.), नई दिल्ली, सी एम एफ आर आइ, कोची, सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर, भा.कृ.अनु.संस्थान, नई दिल्ली, कृषि-विज्ञान

विश्वविद्यालय, बेंगलोर तथा गुजरात कृषि विश्वविद्यालय, जुनागढ़ द्वारा संयुक्त रूप से कार्यान्वित किया गया। यह प्रकाशन सी एम एफ आर आइ, कोची और सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर द्वारा भारत में जलकृषि तकनीकी और मत्स्य व्यवसाय पर किए गए कार्यों का परिणाम है। शोध परियोजना उपलब्धियों को एन.सी.ए.पी., नई दिल्ली में जनवरी 29-30, 2004 को आयोजित राष्ट्रीय कार्यशाला में प्रस्तुत किया गया तथा इस पर चर्चा भी की गयी। इस प्रकाशन के लिए परिचर्चा में दिए गए सुझावों को भी ध्यान में रखा गया है।

भारत में प्रौद्योगिक विकास ने मात्स्यिकी क्षेत्र के विकास में इंधन का काम किया है। पिछले साढ़े पाँच दशकों में मछली उत्पादन में आठ गुणा वृद्धि हुई है जो मुख्यतः मात्स्यिकी और जलजीव पालन प्रौद्योगिकियों में हुए विकास के कारण संभव हुआ है। भारतीय मात्स्यिकी क्षेत्र के शोध और विकास प्रक्रिया पर साहित्य बिखरे पड़े हैं। “भारत में मात्स्यिकी और जलकृषि का विकास” नामक पुस्तक वर्तमान मात्स्यिकी शोध और विकास को निम्नलिखित मुख्य शीर्षकों के अंतर्गत समेकित करके समझाने का एक प्रयास है- (i) मात्स्यिकी शोध और विकास का क्रम, (ii) मात्स्यिकी तथा जलकृषि क्षमता की महत्ता एवं विगत वर्षों में मत्स्य उत्पादन में इनका योगदान, (iii) मात्स्यिकी तथा जलकृषि तकनीकी में प्रगति, उनका अंगीकरण एवं समय तथा स्थान अनुसार प्रभाव, (iv) विभिन्न तकनीकों की प्राथमिकता, भविष्य की प्रत्याशा एवं उत्पादन क्षमता, आदि। यह पुस्तक “भारत में जलकृषि तकनीकी और मत्स्यन कार्यप्रणाली” पर रिपोर्ट का संशोधित रूप है तथा भा.कृ.अनु.परिषद्-विश्व मत्स्य परियोजना ‘भारत में गरीब परिवारों के लाभ के लिए मात्स्यिकी और जलकृषि उत्पादन की वृद्धि और प्रोत्साहन की रणनीति और विकल्प’ का एक घटक है।

यह प्रकाशन मुख्यतः विषय के विभिन्न साहित्य, परियोजना के अंतर्गत शोधकर्ताओं के साथ विचार-विमर्श तथा क्षेत्र सर्वेक्षण से निकाली गयी सूचनाओं पर आधारित है। एकत्र की गयी सूचनाएं सही ढंग से प्रस्तुत की गयी है ताकि यह मात्स्यिकी और जलकृषि में रुचि रखने वाले पाठकों को मदद कर सके। अंतर्स्थलीय और समुद्री स्रोतों के विभिन्न पहलुओं के बड़े अंतराल को ध्यान में रखते हुए तथा इसे प्रयोक्ता/पाठक हितैषी बनाने के लिए विशेष पहलुओं को देखते हुए इस पुस्तक को दो भागों में बांटा गया है - अंतर्स्थलीय एवं समुद्री। फिर भी कुछ अध्याय जैसे परिचय, पणधारियों का सूचीपत्र, अंगीकरण, संघात का मूल्यांकन, तकनीकियों की प्राथमिकता एवं सिफारिश आदि अंतर्स्थलीय और समुद्री दोनों क्षेत्रों के लिए एक साथ लिखे गए हैं।

पुस्तक के परिचय में भारतीय अर्थव्यवस्था में मात्स्यिकी क्षेत्र की भूमिका तथा भारत में मात्स्यिकी शोध एवं विकास के सार को प्रस्तुत किया गया है। इसके साथ-साथ इसमें शामिल संस्थानों, विकास कार्यक्रमों, रोजगार एवं विभिन्न पंचवर्षीय योजनाओं के अंतर्गत किए गए निवेश तथा मत्स्य उत्पादन की व्याख्या भी की गयी है। अध्याय 2-7 भारतीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी क्षेत्र से संबंधित है जिसमें जलकृषि तथा मात्स्यिकी शोध के विकास क्रम, जलीय परितंत्र, मत्स्य उत्पादन में संपदावार योगदान, जलकृषि तकनीकी एवं मत्स्यन कार्यप्रणाली का सूचीपत्र, इसके भावी प्रौद्योगिकी, आदि का संक्षेप सार प्रस्तुत किया गया है। इसी प्रकार अध्याय 8-13 समुद्री क्षेत्र को समर्पित है। बाकी अध्यायों में पणधारियों के प्रोफाइल के लिए समुद्री तथा अंतर्स्थलीय दोनों क्षेत्रों को एक साथ संबोधित किया गया है (अध्याय-14); जलकृषि तकनीकी और मत्स्यन व्यवसायों के कार्यान्वयन में अंगीकरण, संघात एवं बाधा (अध्याय-15); तकनीकियों और मत्स्य व्यवसायों की प्राथमिकता (अध्याय-16); तथा संस्तुति और कार्ययोजना (अध्याय - 17) आदि के विषय में बताया गया है।

डॉ. एस. अय्यप्पन, उपमहानिदेशक (मात्स्यिकी), भा.कृ.अनु.परिषद, नई दिल्ली; प्रो. (डॉ.) मोहन जोसफ मोडयिल, निदेशक, सी एम एफ आर आइ, कोचीन; डॉ. डी. नाथ, पूर्व निदेशक, सी आइ सी एफ आर आइ बैरकपुर; डॉ. मृत्युंजय, पूर्व निदेशक, एन.सी.ए.पी., नई दिल्ली को उनके प्रोत्साहन एवं पुस्तक के प्रकाशन में तर्कसंगत सहयोग देने के लिए हम आभार व्यक्त करते हैं। डॉ. के. गोपकुमार, पूर्व उपमहानिदेशक (मात्स्यिकी), भा.कृ.अनु.परिषद, नई दिल्ली; डॉ. एस.डी. त्रिपाठी, पूर्व निदेशक, सी आइ एफ ई, मुम्बई; डॉ. एम. सिन्हा एवं डॉ. वी.वी. सुगुणन, पूर्व निदेशक, सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर, डॉ. वार्ड.एस. यादव, आई.जी.ओ. सहयोगी, बी.ओ.बी.पी., चेन्नई को उनके प्रोत्साहन और विषय रिपोर्ट पर आलोचनात्मक टिप्पणी के लिए हम आभारी हैं।

डॉ. मेरिल जे. विलियम, पूर्व महानिदेशक विश्व मत्स्य केंद्र, का उनके प्रोत्साहन एवं सहयोग के लिए हम आभार व्यक्त करते हैं। हम परियोजना के योजना/कार्यनिष्पादन, तकनीकियों/जलीय प्रजातियों के चयन, जो गरीब मछुआरों/मत्स्य कृषकों के लिए उपयोगी है तथा रिपोर्ट तैयार करने में डॉ. महफुजुद्दिन अहमद, परियोजना प्रमुख, नीति शोध और संघात मूल्य निर्धारण और परियोजना समन्वयक, ए.डी.बी.आर.ई.टी.ए. 5945, विश्व मत्स्य केन्द्र, पेनांग मलेशिया, डॉ. मदनमोहन डे. अनुसंधान वैज्ञानिक और सुश्री रूवेना अंड्रेया वालमोंटे, सहायक वैज्ञानिक, द्वारा दिए गए सुझाव एवं निवेश से भी लाभान्वित हुए हैं जिसके लिए हम इन सभी का आभार व्यक्त करते हैं।

हम डॉ. जे.के. जेना, वरिष्ठ वैज्ञानिक, सी आइ एफ ए, भुवनेश्वर के आभारी हैं जिन्होंने पूरी पुस्तक के अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी भाग को गहन रूप से पढ़ा। विभिन्न स्तरों में दिए गए उनके सुझाव रिपोर्ट के परिशोधन में सहायक रहे हैं। आँकड़ा संग्रहण और रिपोर्ट तैयार करने में सहायता देने के लिए श्रीमती यू. गंगा, वैज्ञानिक, सी एम एफ आर आइ, कोची और श्री सी. चक्रवर्ती, अनुसंधान सहयोगी, सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर विशेष धन्यवाद के हकदार हैं। हम उन्हें भी उनके बहुमूल्य सुझावों के लिए धन्यवाद देते हैं जिन्होंने रिपोर्ट तैयार करने के विभिन्न स्तरों पर हमारी मदद की है। डॉ. एन.जी. मेनन, डॉ. ई. विवेकानन्दन, श्री के. बालन, डॉ. ए.ए. जयप्रकाश, डॉ. जी. नंदकुमार और डॉ. के. सुनिलकुमार मुहम्मद, जो सी एम एफ आर आइ के वैज्ञानिक हैं; डॉ. आर.एन. सेठ, डॉ. आर.के. त्यागी और श्रीमती जी.के. विन्सी, वैज्ञानिक, सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर, और डॉ. गोपालकृष्णन वैज्ञानिक, एन बी एफ जी आर, कोची यूनिट को उनके बहुमूल्य सुझावों के लिए हम आभार व्यक्त करते हैं। श्रीमती शीला पी.जे. सहायक निदेशक (रा.भा.) सी एम एफ आर आइ, कोची तथा श्री प्रशांत सिंह, सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर को हिंदी में संपादन कार्य निभाने और श्रीमती ई.के. उमा तकनीकी अधिकारी और श्रीमती ई. शशिकला, तकनीकी अधिकारी, सी एम एफ आर आइ, कोचीन को इस पर सहयोग देने को हार्दिक आभार प्रकट करते हैं। सी एम एफ आर आइ, कोची, सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर और सी आइ एफ ए, भुवनेश्वर, का आंतरिक आभार प्रकट करते हैं क्योंकि उन्हीं के सौजन्य से इस पुस्तक में उनके कुछ छायाचित्रों का प्रकाशन किया गया है।

विश्व मत्स्य केन्द्र द्वारा भा.कृ.अनु.परिषद्-विश्व मत्स्य परियोजना के अंतर्गत पुस्तक प्रकाशन के लिए प्रदत्त वित्तीय और शैक्षणिक सहयोग के लिए हम दिल से आभारी हैं। हम आशा करते हैं कि इसके प्रकाशन से मात्स्यिकी साहित्य के खालीपन की कुछ हद तक पूर्ति हो सकेगी।

कोची - 18
मार्च 2007

एन.जी.के. पिल्लै
प्रदीप के. कटिहा

परिवर्णी शब्द

ए डी ए के	जल कृषि विकास अभिकरण, केरल (Aquacultural Development Agency in Kerala)
ए एफ एच	कृत्रिम मछली आवास (Artificial Fish Habitat)
ए एफ आइ	भारतीय जलकृषि फाउंडेशन (Aquaculture, Foundation of India)
ए आइ सी आर पी	अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान परियोजना (All India Coordinated Research Project)
ए पी ए ए आर आइ	एशिया-पैसिफिक एग्रीकल्चर ऑफ एग्रीकल्चरल रिसर्च इंस्टीट्यूशन (Asia-Pacific Association of Agricultural Research Institution)
ए पी	आंध्रप्रदेश (Andhra Pradesh)
ए एस सी	अंटार्कटिक स्वाध्याय केंद्र (Antarctic Study Centre)
ए टी आइ सी	कृषि तकनीकी सूचना केंद्र (Agricultural Technology Information Center)
ए वी एच आर आर	विकसित उच्च विघटन रेडियोमीटर (Advanced Very High Resolution Radiometer)
बी एफ एफ डी ए	खारापानी मत्स्य कृषक विकास अभिकरण (Brackishwater Fish Farmers Development Agency)
बी एल सी	बीच लैंडिंग क्राफ्ट (Beach Landing Craft)
बी ओ बी पी	बंगाल की खाड़ी कार्यक्रम (Bay of Bengal Programme)
सी एफ टी आर आइ	केंद्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान (Central Food Technological Research Institute)
सी आइ बी ए	केंद्रीय खारापानी जीव पालन संस्थान (Central Institute of Brackishwater Aquaculture)
सी आइ सी ई एफ	केंद्रीय तटीय इंजीनियरिंग और मात्स्यिकी संस्थान (Central Institute of Coastal Engineering and Fisheries)
सी आइ एफ आर आइ	केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (Central Inland Fisheries Research Institute)
सी आइ एफ ए	केंद्रीय मीठाजल जीव पालन संस्थान (Central Institute of Freshwater Aquaculture)
सी आइ एफ ए सी ए	सी आइ एफ ए द्वारा विकसित कार्प खाद्य (Carp Feed developed by CIFA)
सी आइ एफ ए एम ए	सी आइ एफ ए द्वारा विकसित कैटफिश खाद्य (Catfish Feed developed by CIFA)
सी आइ एफ ए पी आर ए	सी आइ एफ ए द्वारा विकसित झींगा खाद्य (Prawn Feed developed by CIFA)

सी आइ एफ ई	केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान (Central Institute of Fisheries Education)
सी आइ एफ एन ई टी	केंद्रीय मात्स्यिकी नाविक और इंजीनियरिंग प्रशिक्षण संस्थान (Central Institute of Fisheries Nautical & Engineering Training)
सी आइ एफ टी	केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान (Central Institute Fisheries Technology)
सी एम एफ आर आइ	केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (Central Marine Fisheries Research Institute)
सी एम एल आर ई	समुद्री सजीव संपदा और पारिस्थितिकी केंद्र (Centre for Marine Living Resources and Ecology)
सी पी यू ई	प्रति ईकाई पकड़ प्रयास (कैचपर युनिट एफर्ट) (Catch Per Unit Effort)
सी आर जेड	तटीय विनियम मेखला (Coastal Regulation Zone)
सी एस आइ आर	वैज्ञानिक और औद्योगिक अनुसंधान काउंसिल (Council of Scientific & Industrial Research)
सी एस एम सी आर आइ	केंद्रीय लवण और समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान (Central Salt and Marine Chemical Research Institute)
डी ए एच डी	पशुपालन डेयरी और मात्स्यिकी विभाग (Department of Animal husbandry and Dairying)
डी ए एन आइ डी ए	डैनिश अंतर्राष्ट्रीय विकास अभिकरण (Danish International Development Agency)
डी ए आर ई	कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग (Department of Agricultural Research and Education)
डी बी टी	बायोटेक्नोलोजी विभाग (Department of Biotechnology)
डी एफ आइ	सीधी इंधन भरना (Direct Fuel Injection)
डी ओ डी	महासागर विकास विभाग (Department of Ocean Development)
डी आर डी ए	जिला ग्रामीण विकास अभिकरण (District Rural Development Agency)
डी एस टी	विज्ञान और प्रौद्योगिकी विकास (Department of Science & Technology)
डी डब्ल्यू आर ए	ग्रामीण क्षेत्रों में महिला और बाल विकास (Development of Women and Children in Rural Areas)
ई ई इज़ेड	अनन्य आर्थिक मेखला (एक्सक्लूसिव इकोनॉमिक जोन) (Exclusive Economic Zone)
एफ ए डी	मछली संचयन उपाय (Fish Aggregating Device)
एफ ए ओ	खाद्य और कृषि संगठन (Food and Agriculture Organization)
एफ एफ डी ए	मत्स्यपालक विकास अभिकरण (Fish Farmers Development Agency)

एफ पी एस	लचीला प्लास्टिक स्ट्रिप्स (Flexible Plastic Strips)
एफ आर पी	फाइबरग्लास प्रबलित प्लास्टिक (Fiberglass Reinforced Plastic)
एफ एस आइ	भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण (Fishery Survey of India)
जी डी पी	सकल घरेलू उत्पाद (Gross Domestic Product)
जी आइ एस	भौगोलिक सूचना प्रणाली (Geographical Information System)
जी पी एस	भौगोलिक स्थिति प्रणाली (Global Positioning System)
एच ए सी सी पी	जोखिम विश्लेषण और विवेचनात्मक नियंत्रण बिंदु (Hazard Analysis and Critical Control Points)
एच सी जी	ह्यूमन क्योरियोनिक गोनाडोट्रोपिन (Human Chorionic Gonadotrophin)
एच डी पी ई	उच्च घनत्व पोलिथिलीन (High Density Polyethylene)
एच पी	होर्स पावर (अश्व शक्ति) (Horse Power)
एच पी एस	उच्चतर खरीद स्कीम (Higher Purchase Scheme)
एच आर डी	मानव संसाधन विकास (Human Resource Development)
एच एस डी	उच्च गति डीज़ल (High Speed Diesel)
आइ ए आर आइ	भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान (Indian Agricultural Research Institute)
आइ बी एम	इनबोर्ड मोटर (Inboard Motor)
आइ सी ए आर	भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (Indian Council of Agricultural Research)
आइ सी एल ए आर एम	अंतर्राष्ट्रीय जीवंत जलजीव संसाधन प्रबंधन केंद्र (International Centre for Living Aquatic Resource Management)
आइ सी जेड एम	समाकलित तटीय ज़ोन प्रबंधन योजना (Integrated Coastal Zone Management Plan)
आइ एफ पी	समाकलित मात्स्यिकी परियोजना (Integrated Fisheries Project)
आइ आइ ओ ई	अंतर्राष्ट्रीय हिंद महासागर अभियान (International Indian Ocean Expedition)
आइ एम सी	भारतीय मेजर कार्प (Indian Major Carp)
आइ एन सी ओ आइ एस	भारतीय राष्ट्रीय महासागर सूचना पद्धति केंद्र (Indian National Centre for Ocean Information System)
आइ एन पी	इंडो-नारवेजियन प्रोजेक्ट (Indo Norwegian Project)
आइ पी क्यू सी	प्रक्रमण गुणवत्ता नियंत्रण (In Process Quality Control)
आइ वी एल पी	संख्या ग्राम संपर्क कार्यक्रम (Institution Village Linkage Programme)
के वी के	कृषि विज्ञान केंद्र (<i>Krisbi Vigyan Kendra</i>)
एल एच आर एच	ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन रिलीजिंग हार्मोन (Leutinizing Hormone Releasing Hormone)

एल एच आर एच ए	ल्यूटिनाइजिंग हार्मोन रिलीजिंग हार्मोन विरोधी (Leutinizing Hormone Releasing Hormone Antagonist)
एम ई आइ	मोरफो इडाफिक अनुक्रमणिका (Morpho Edaphic Index)
एम एफ आर ए	समुद्री फिशिंग विनियम अधिनियम (Marine Fishing Regulation Act)
एम एफ एस सी	मात्स्यिकी विज्ञान निष्णात (Master of Fishery Sciences)
एम ओ सी	महुआ खली (Mahua Oil Cake)
एम ओ ई एंड एफ	पर्यावरण और वन मंत्रालय (Ministry of Environment & Forests)
एम पी ई डी ए	समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (Marine Products Export Development Authority)
एन ए बी ए आर डी	राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक (National Bank for Agriculture & Rural Development)
एन बी एफ जी आर	राष्ट्रीय मछली आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (National Bureau of Fish Genetic Resources)
एन सी ए पी	राष्ट्रीय कृषि अर्थशास्त्र और नीति अनुसंधान केंद्र (National Centre for Agricultural Economics and Policy Research)
एन सी डी सी	राष्ट्रीय सहकारी समिति विकास (National Co-operative Development Cooperation)
एन सी यु आइ	भारतीय राष्ट्रीय सहकारी संघ (National Co-operative Union of India)
एन एफ डी बी	राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड (National Fisheries Development Board)
एन जी ओ	गैर-सरकारी संगठन (Non-governmental Organization)
एन आइ ओ	राष्ट्रीय महासागर विज्ञान संस्थान (National Institute of Oceanography)
एन आइ ओ टी	राष्ट्रीय महासागर विज्ञान संस्थान (National Institute of Ocean Technology)
एन ओ ए ए	राष्ट्रीय महासागरीय वैमानिक प्रशासन (National Oceanic Aeronautic Administration)
एन ओ आर ए डी	नार्वेजियन विकास और सहकारी अभिकरण (Norwegian Agency for Development and Co-operation)
एन आर सी सी डब्लू एफ	राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केंद्र (National Research Center for Coldwater Fisheries)
एन आर एस ए	राष्ट्रीय दूरसंवेदन अभिकरण (National Remote Sensing Agency)
ओ ए एल	समग्र लम्बाई (Overall Length)

ओ बी	बाहरी (Outboard)
ओ बी सी	अन्य पिछड़ी जाति (Other Backward Caste)
ओ बी एम	बाहरी मोटर (Outboard Motor)
ओ डी ए	समुद्र पार विकास अभिकरण (Overseas Development Agency)
पी सी आर	पेलिमेरेस चेन प्रतिक्रिया (Polymerase Chain Reaction)
पी ई एन	प्लान्टर्स एनरजी नेटवर्क (Planters Energy Network)
पी एफ पी	पेलाजिक मात्स्यिकी प्रोजेक्ट (Pelagic Fisheries Project)
पी एफ इज़ड	संभाव्य मत्स्यन मेखला (Potential Fishing Zone)
पी जी ई	पीयूष ग्रन्थि रस (Pituitary Gland Extract)
पी जी पी एम	समुद्री संवर्धन में स्नातकोत्तर कार्यक्रम (Postgraduate Programme in Mariculture)
पी एल	पश्च लावा डिम्बक (Post Larva)
आर सी सी	प्रबलित सिमेंट कांक्रीट (Reinforced Cement Concrete)
आर एंड डी	अनुसंधान और विकास (Research and Development)
एस ए यु एस	राज्य कृषि विश्वविद्यालय (State Agricultural Universities)
एस एच जी एस	स्वयं सेवक ग्रुप (Self-Help Groups)
एस आइ डी ए	स्वीडिश अंतर्राष्ट्रीय विकास सहकारी अभिकरण (Swedish International Development Co-operation Agency)
एस आइ एफ एफ एस	दक्षिण भारतीय मछुवारा समाज परिसंघ (South Indian Federation of Fishermen Society)
एस एस पी	एकल सुपर फोस्फेट (Single Super Phosphate)
एस पी पी	जाति (Species pl.)
टी आर वाई एस ई एम	ग्रामीण युवाओं का स्वरोज़गार प्रशिक्षण (Training of Rural Youth in Self-Employment)
टी टी सी	प्रशिक्षक प्रशिक्षण केंद्र ('Trainers' Training Centre)
टी डब्लू आर	कुल भारित रैंक ('Total Weighted Rank)
यु जी सी	विश्वविद्यालय अनुदान आयोग (University Grants Commission)
यु एन डी पी	संयुक्त राष्ट्रीय विकास कार्यक्रम (United Nations Development Programme)
डब्लू एफ सी	विश्व मत्स्य केंद्र (WorldFish Centre)

भारतीय अर्थव्यवस्था में मात्स्यिकी का बहुत बड़ा योगदान है। यह विभिन्न प्रकार के मुद्दों जैसे खाद्य और पौष्टिक सुरक्षा, रोज़गार, जीविका आधार और मछुवारों के समुदायों की सामाजिक एवं आर्थिक स्तर को संबोधित करता है। यह क्षेत्र 5 मिलियन मछुवारों को रोज़गार और आय उपलब्ध कराता है, इनमें से अधिकांश लोग देश के बृहत नदी घाटी और जलाशय मछुवा खेड़ा एवं 3600 समुद्र तटीय गांवों में रहते हैं। भारत में मछली उत्पादन पिछली आधी शताब्दी में उत्तम वृद्धि दर्ज की है और उत्पादन 1950 में मात्र 0.75 मि.ट. की तुलना में वर्ष 2002 में बढ़कर 6 मि.ट. तक पहुंच गया। मछुवारे अपनी जीविका के लिए मुख्यतः इन्हीं पानी की मात्स्यिकी पर निर्भर रहते हैं। भारतीय अर्थव्यवस्था में मत्स्य उद्योग लगभग 220 बिलियन रुपये का योगदान करता है जो कुल राष्ट्रीय सकल घरेलू उत्पादन (जी डी पी) का 1.4% और कृषि सकल घरेलू उत्पादन का 4.6% है। यह क्षेत्र निर्यात के द्वारा विदेशी विनिमय का प्रमुख सहयोगी है। भारत में समुद्री खाद्य निर्यात उद्योग मुख्यतः निजी क्षेत्र में है।

हमारे देश के अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी में प्रग्रहण मात्स्यिकी और जलकृषि दोनों शामिल है। मध्य अस्सी के दशक तक प्रग्रहण मात्स्यिकी अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन का बड़ा स्रोत था। लेकिन प्राकृतिक पानी जैसे-नदी, झील आदि में मछली उत्पादन का पतन मुख्यतः जल नियंत्रण ढांचा, अव्यवस्थित माहीगिरी और प्राकृतिक वास स्थल की अवनति के कारण हुआ है (कटिहा, 2000)। समाप्त हो रहे संसाधन, उर्जा संकट और माहीगिरी के उच्च मूल्य की गति ने प्रग्रहण मात्स्यिकी के स्थान पर जलकृषि को कार्यान्वित करने की प्रेरणा दी। पिछले डेढ़ दशकों में अंतर्स्थलीय जलकृषि क्षेत्र में मत्स्य उत्पादन 1984-85 में 0.51 मिलियन टन से 2003-04 में 2.69 मिलियन टन पहुंच गया है जबकि अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी में उत्पादन 1984-85 में 0.59 मिलियन टन से 1994-95 में 0.33 मिलियन टन तथा 2003-04 में 0.5 मिलियन टन तक घट गया है (अज्ञात, 1996 a, b; अज्ञात, 2000; गोपकुमार और अन्य 1999, देहादराय, 2003)। जलकृषि के शेयर में 46.36 से 84.33 प्रतिशत की तेज वृद्धि हुई है। यह मुख्यतः मीठाजल जलकृषि में 4.25 गुणा वृद्धि के कारण हुआ है। कुल अंतर्स्थलीय मत्स्य उत्पादन में इसके योगदान में 27.95 से 65.83% की वृद्धि हुई है (अज्ञात, 1996 a, b; अज्ञात 2000) अभी भी मछली उत्पादन में वृद्धि हेतु इसके काफी अवसर हैं।

भारतीय महासागर के तटवर्ती देशों में भारत 8129 कि.मी. की तटरेखा, 2.02 मिलियन कि.मी.² की अनन्य आर्थिक मेखला (ईईजेड) और 0.5 मिलियन कि.मी.² की महाद्वीपीय शेल्फ से संपन्न है और वार्षिक समुद्री मत्स्य उत्पादन में 3.93 मिलियन टन पकड़ने की क्षमता है। इसके अतिरिक्त सभी तटरेखाओं में बृहत क्षेत्र में खाराजल फैला हुआ है जो समुद्री मत्स्यपालन और तटीय जलकृषि के लिए आदर्श क्षेत्र प्रस्तुत करता है। एशियाई देशों में भारत का स्थान जलकृषि में द्वितीय तथा प्रग्रहण मात्स्यिकी में तृतीय है और समुद्री उत्पाद निर्यात देशों में एक अग्रणी देश है। समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र देश के सामाजिक और आर्थिक विकास में बहुत ही महत्वपूर्ण स्थान रखता है। यह क्षेत्र आय और रोजगार उत्पन्न करने के शक्तिशाली स्रोत के रूप में मान्य है। यह बहुत से सहायक उद्योगों को बढ़ाने में उत्प्रेरक का कार्य करता है तथा विदेशी विनिमय उपार्जक के अतिरिक्त सस्ते और पौष्टिक खाद्य पदार्थों का स्रोत भी है। साथ ही यह देश के बृहत क्षेत्र में फैले आर्थिक रूप से पिछड़े तटीय जनसंख्या के लिए जीविका का साधन है। पंचवर्षीय योजना द्वारा परंपरावादी जीविका अभिमुख से औद्योगिक मात्स्यिकी में भारतीय समुद्री मात्स्यिकी के विकास का प्रतिभास दृष्टिगोचर होता है। फिर भी वर्तमान परिदृश्य में तटवर्ती जल से उत्पादन में गिरावट और विभिन्न स्रोत के उपभोक्ताओं के बीच हो रहे संघर्ष को अभिलक्षित करता है, वहीं घरेलू और निर्यात बाजारों में मछली की बढ़ती माँग महासागर और गहरे समुद्र मत्स्यन, सीफार्मिंग और तटीय जलकृषि के लिए अच्छे अवसर का संकेतक हैं।

मात्स्यिकी कृषि का एक उप-क्षेत्र माना जाता है। इसलिए इस उप-क्षेत्र की नीतियाँ कृषि नीति अभिलेखों में सन्निहित हैं। फिर भी मत्स्य उद्योग की वृद्धि और विकासोन्मुखी नीतियाँ पंचवर्षीय योजनाओं में सम्मिलित हैं। मात्स्यिकी नीतियों के मुख्य उद्देश्य हैं: (क) मछली उत्पादन और मछुवारे तथा मात्स्यिकी की उत्पादकता में वृद्धि (ख) मात्स्यिकी क्षेत्र में रोजगार तथा अधिक आय उत्पन्न करना (ग) परंपरागत मछुवारों और माहीगिरी के समाजिक - आर्थिक परिस्थितियों को सुधारना (घ) समुद्री, खारा और मीठा पानी के पंखमीन और कवचमीन तथा अन्य जलीय जातियों की बढ़ती निर्यात (ङ) प्रतिव्यक्ति प्राप्यता और मछली उपभोग में वृद्धि (वर्तमान लक्ष्य 11 कि.ग्रा. प्रतिवर्ष); (च) मात्स्यिकी और जलकृषि में समेकित अभिगम का स्वीकरण (छ) जलीय संपदा और आनुवंशिक विविधता का संरक्षण (योजना आयोग, 2002)।

दसवीं योजना में मछली उत्पादन का लक्ष्य प्रतिवर्ष 5.44 प्रतिशत की वृद्धिदर के साथ 8.19 मिलियन टन के उत्पादन का प्रस्ताव रखा है (समुद्री 2.5 प्रतिशत और अंतर्स्थलीय 8.0 प्रतिशत)। दसवीं पंचवर्षीय योजना के दौरान मात्स्यिकी के विकास के लिए नयी सूत्रपात की ओर उत्पादन वृद्धि की योजनाएं बनाई गई हैं ताकि गहरे समुद्र, अन्तर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी स्रोत जैसे - नदी, नहर आदि से उत्पादकता बढ़ायी जा सके और पालन आधारित जल निकाय जैसे - जलाशय, बील (beels), अर्द्धधनुकार झील, (ox-bow lakes) तालाबों आदि में जलकृषि द्वारा मत्स्य संपदाओं को फिर से बढ़ाया जा सके। इसके अतिरिक्त अच्छे प्रबंधन के लिए आधारभूत संरचना की सुविधाओं का विकास, उपयुक्त

जलकृषि के लिए प्रौद्योगिकी, सक्षम मछुवारों की सहकारी समिति द्वारा शीतागार और विपणन नेटवर्क की स्थापना करना आदि मछुवारों की अच्छी जीविका के लिए सुझाए गए हैं। इसके अलावा देश के आर्थिक विकास के लिए निर्यात उन्नयन में वृद्धि सुनिश्चित करना है (योजना आयोग, 2002)।

मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास का उद्भव

भारत में मछली और मात्स्यिकी अध्ययन का प्रयास 19 वीं शताब्दी में ब्रिटिश प्रशासन द्वारा शुरू किया गया था जिन्होंने डॉ. फ्रांसिस डे से पूरे ब्रिटिश इंडिया की मछली और मात्स्यिकी के बारे में अध्ययन करने का निवेदन किया था। इसका परिणाम दो रिपोर्ट के रूप में है - (1) भारत और बर्मा के मीठे पानी की मछली और मात्स्यिकी, 1873, और (2) भारत की समुद्री मछली और मात्स्यिकी 1878। प्रथम रिपोर्ट में, डे ने डाइनामाइट और जहर के प्रयोग से मछलियों के समूहों को मारने का व्यापक अभ्यास और उपचारी विधायी उपाय के सुझावों पर प्रकाश डाला है जिसका परिणाम भारतीय मात्स्यिकी अधिनियम 1897 का प्रख्यापन है। दूसरी रिपोर्ट में डे ने भारत की समुद्री मात्स्यिकी संपदाओं के उचित उपयोग और विकास के उपायों को संस्तुत किया है।

बीसवीं सदी में सर एफ.ए. निकोलसन, डॉ. जेम्स हॉरनेल और राव बहादुर वी. गोविंदन (मद्रास प्रेसीडेंसी), सर के.जी. गुप्ता (बंगाल प्रेसीडेंसी), डॉ. ए.टी. शॉरके और श्री डब्ल्यू. एच. लुकस (बम्बे प्रेसीडेंसी) द्वारा विशेष रूप से ब्रिटिश इंडिया की मात्स्यिकी पर कई विस्तृत अध्ययन किया गया। ये रिपोर्ट और अध्ययन बहुत से आंचलिक प्रदेशों में मात्स्यिकी के अलग विभाग की स्थापना या मछली उपचार उद्योग के कुछ सहयोग की व्यवस्था के रूप में सामने आया। इन सबके बावजूद भी कृषि रॉयल आयोग (रॉयल कमिशन ऑन एग्रीकल्चर) (1928) ने मात्स्यिकी को क्षेत्र के खाद्य एवं राजस्व स्रोत तथा वृद्धि के पूर्ण संभाव्य तक पहुँचने में सरकार की असफलता की दर्ज की है। सन् 1941 में भारतीय मछली, मात्स्यिकी, माहीगिरी और संसाधन की प्राथमिक गाइड शीर्षक रिपोर्ट विपणन और निरीक्षण निदेशालय द्वारा प्रकाशित की गई थी, जिसमें भारत की मात्स्यिकी की बृहत रूपरेखा दी गई थी। सन् 1943 में भारतीय प्राणी विज्ञान सर्वेक्षण के तत्कालीन निदेशक, डॉ. बेनी प्रसाद ने भारतीय मात्स्यिकी के विकास के लिए एक बहुमूल्य संस्तुति कृषि नीति समिति, वन विद्या और मात्स्यिकी को “भारतीय मात्स्यिकी का युद्धोत्तर विकास पर ज्ञापन” विषय पर प्रस्तुत किया। उन्होंने भारत में मात्स्यिकी अनुसंधान के उन्नयन के लिए केंद्रीय संस्थान की स्थापना का सुझाव दिया। इस प्रकार 1947 में दो बृहत अनुसंधान संस्था, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी स्टेशन (बाद में इसे केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के रूप में मनोनीत किया गया) जिसका प्रधान कार्यालय मंडपम (इसे 1971 में कोची लाया गया) और दूसरा कलकत्ता में अन्तर्स्थलीय क्षेत्र के लिए (बाद में इसे केंद्रीय अन्तर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी आई एफ आर आई), बैरकपुर के नाम से पुनः नामित किया गया) स्थापित किया गया। तत्पश्चात् गहरे महासागर मत्स्यन स्टेशन (बाद में इसका नाम समन्वेषी मत्स्य उद्योग प्रोजेक्ट रखा

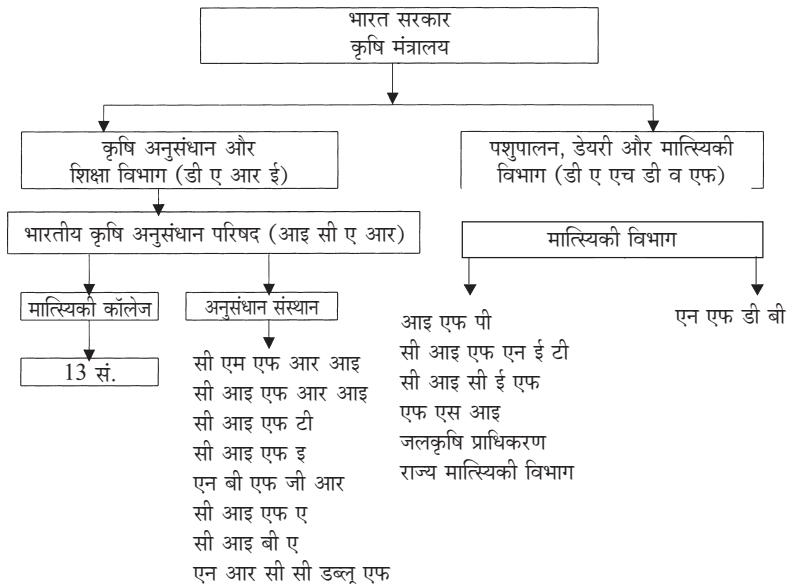
गया और अब यह भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण के नाम से जाना जाता है) की स्थापना मुंबई में की गई। बाद में केन्द्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान की स्थापना (सी आइ एफ टी) मात्स्यिकी अनुसंधान समिति (1954) जो खाद्य एवं कृषि मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा नियुक्त किया गया था, की संस्तुति के आधार पर 1957 में कोचीन में की गई।

शुरुआत में सी आइ एफ आर आइ ने भारत सरकार की योजना की प्राथमिकताओं से सामंजस्य करके जलकृषि विज्ञान अनुसंधान और विकास पर अपना ध्यान दिया तथा 1977 में मीठाजल जलकृषि अनुसंधान और प्रशिक्षण केंद्र धौली (उड़ीसा) में स्थापित किया जो आगे चलकर 1986 में केंद्रीय मीठाजल जीव पालन संस्थान (सी आइ एफ ए), कौशल्यगंगा, भुवनेश्वर बना। साथ ही साथ केंद्रीय खाराजल जीव पालन अनुसंधान संस्थान (सी आइ बी ए), चेन्नई और राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केंद्र (एन आर सी सी डब्ल्यू एफ) भीमताल इस संस्थान से अलग किए गए ताकि खाराजल जीव पालन और शीतजल मात्स्यिकी पर क्रमशः अनुसंधान कार्य का आगे विस्तार हो सके। इसलिए संस्थान ने इस देश में तीन बड़े मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान को जन्म दिया। प्रारंभिक संस्थान को केंद्रीय अंतःस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के नाम से पुनः नामित किया गया जिसका मुख्यालय बैरकपुर में है, इसका परिवर्णी शब्द सी आइ एफ आर आइ ही रखा गया है। वर्ष 2003 में यह संस्थान पुनः केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के रूप में नामित किया गया था। दूसरा मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, राष्ट्रीय मछली आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो (एन बी एफ जी आर), लखनऊ, की स्थापना 1983 में की गई जो देश के मछली आनुवंशिक संसाधनों के अनुसंधान और संरक्षण तथा मत्स्य जनन-द्रव्य की सुरक्षा के लिए जिम्मेदार है।

भारत में मात्स्यिकी विकास योजनाओं का कार्यान्वयन राज्य सरकारों के कार्यक्षेत्र में है। इसलिए मुख्य रूप से मछुवारों और जलकृषकों तक तकनीकियों के विस्तार और स्थानान्तरण के लिए राज्य सरकार जिम्मेदार है। कुछ केंद्रीय क्षेत्रों की विकास योजनाएं पशुपालन एवं डेयरी विभाग की मत्स्य विभाग के अंतर्गत भारत सरकार द्वारा कार्यान्वित किए गये हैं। मात्स्यिकी क्षेत्र के लिए स्थापित संगठन चित्र 1 में दिए गए हैं।

कृषि मंत्रालय देश का शीर्ष निकाय है। इसके दो विभाग हैं - कृषि अनुसंधान और शिक्षा विभाग तथा पशुपालन, डेयरी एवं मात्स्यिकी विभाग जो क्रमशः मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास का प्रबोधन और कार्यान्वयन करते हैं। पहला कृषि अनुसंधान और शिक्षा के लिए उत्तरदायी है तथा इसके शोध संगठन के रूप में भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद (आई सी ए आर) और शैक्षणिक संस्थान के रूप में कृषि विश्वविद्यालय के अंतर्गत स्थापित मात्स्यिकी कॉलेज हैं।

भारत के मात्स्यिकी क्षेत्र में अनुसंधान और विकास में शामिल संस्थानों की संक्षिप्त गतिविधि सारणी 1 में दी गयी है।

चित्र 1. भारत में मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास की संगठनात्मक संरचना**सारणी 1.** मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास में शामिल संस्थान

संस्थान	गतिविधि
---------	---------

भारत सरकार

मात्स्यिकी विभाग, नीति सूत्रीकरण / कार्यक्रम और वित्तीय सहायता
डी ए एच डी & एफ (कृषि मंत्रालय)

एन एफ डी बी	राष्ट्रीय मात्स्यिकी विकास बोर्ड विविध अभिकरणों द्वारा किए गए मात्स्यिकी कार्यकलापों का समन्वयन और साझेदारी पर सामान्य मंच प्रदान करने के लिए है।
सी आइ एफ एन ई टी	केंद्रीय मात्स्यिकी नाविक और इंजीनियरिंग प्रशिक्षण संस्थान, कोची बड़े मछुवागिरी जहाज के परिचालन और तटीय संस्थापनों के लिए अपेक्षित तकनीकी मानव संपदा के प्रशिक्षण व सृजन के लिए है।
सी आइ सी ई एफ	केंद्रीय तटीय इंजीनियरिंग और मात्स्यिकी संस्थान, बेंगलोर मुख्यतः समुद्री मात्स्यिकी और बंदरगाह से जुड़े इंजीनियरिंग मुद्दों से संबंधित है।
एफ एस आइ	भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण, मुम्बई समन्वेषी संपदा सर्वेक्षणों का संचालन करती है और माहीगिरियों को ऑनबोर्ड प्रशिक्षण देती हैं।

आइ एफ पी	समाकलित मात्स्यिकी परियोजना, कोची माहीगिरी जहाज, मछली प्रोसेसिंग और विपणन, प्रशीतन और जलावतरण-मंच कार्य में ऑनबोर्ड प्रशिक्षण प्रदान करती है।
जलकृषि प्राधिकरण	पर्यावरण (संरक्षण) अधिनियम 1986 की धारा 3(3) के अंतर्गत प्राधिकरण संगठित की गई है जो सुप्रीम कोर्ट के दिनांक 11 दिसंबर 1996 को दिए गए निर्णय में संकेत किए कार्यों के अनुसार तटीय क्षेत्र में झोंगा फार्मों की स्थापना की देखभाल करती है (अज्ञात - 2001; 2002)।

भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद

सी आइ एफ ई	केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान, मुंबई को 29 मार्च 1989 को सम विश्वविद्यालय का महत्व दिया गया है। यह मात्स्यिकी शिक्षा के विभिन्न स्तरों [स्नातकोत्तर, वाचस्पति (डॉक्टरल)] और शोध एवं विकास गतिविधि के लिए अधिदेशित संस्थान है।
सी आइ एफ टी	केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान, कोची मछुवागिरी जलयान और संभार, मत्स्य संसाधन, गुणता नियंत्रण, मूल्य जोड़ और पैकेजिंग पर अनुसंधान और विकासात्मक कार्यकलापों के संचालन के लिए स्थापित है।
सी एम एफ आर आइ	केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोची अपने क्षेत्रीय / अनुसंधान और क्षेत्र केंद्रों के साथ प्रग्रहण मात्स्यिकी और समुद्री जलजीवपालन प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान व विकासात्मक कार्य, मत्स्य शिक्षा, तकनीकी और परामर्श सेवाओं की ओर समर्पित हैं।
सी आइ एफ आर आइ	केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर अपने क्षेत्रीय और सर्वेक्षण केंद्रों के साथ मात्स्यिकी और अंतर्स्थलीय खुले पानी जैसे नदी, जलाशय, बाढ़ मैदान, ज्वारनदमुख आदि के वातावरणों पर अनुसंधान संचालन के लिए स्थापित है।
एन बी एफ जी आर	राष्ट्रीय मत्स्य आनुवंशिक संसाधन ब्यूरो, लखनऊ का मुख्य कार्य देश के मत्स्य जनन संसाधन पर सूचना एकत्र करना, वर्गीकरण और मूल्यांकन करना, जीनोटाइप्स का सूचीकरण संकटापत् मछली प्रजाति के संरक्षण करना आदि है।
सी आइ एफ ए	केंद्रीय मीठाजल जलकृषि संस्थान, भुवनेश्वर, मीठे जल में टिकाऊ पालन प्रणाली के विकास के लिए जलकृषि और इसके पर्यावरण पर मूल और व्यावहारिक अनुसंधान का संचालन करने के लिए स्थापित है।

- सी आइ बी ए* केंद्रीय खारापानी जल कृषि संस्थान, चेन्नई, खारापानी में पंख मीन एवं कवचमीन के तकनीकी-आर्थिक व्यवहार्य और टिकाऊ पालन अभ्यास/प्रणाली के विकास के अनुसंधान के लिए स्थापित है।
- एन आर सी सी डब्लू एफ* राष्ट्रीय शीतजल मात्स्यिकी अनुसंधान केंद्र, भीमताल उच्च भूमि क्षेत्र के शीतजल मत्स्य संपदाओं का मूल्य निर्धारण और उनके धारणीय उपयोग के लिए रणनीति तैयार करने तथा उनके संरक्षण और प्रबंधन के लिए उपायों का सुझाव देने के लिए स्थापित है।
- के वी के* कृषि विज्ञान केंद्र, कृषि, पशुपालन और मात्स्यिकी से जुड़ी गतिविधियों के विभिन्न व्यवसायों में प्रशिक्षण चलाते हैं।
- टी टी सी* प्रशिक्षक प्रशिक्षण केंद्र प्रशिक्षणार्थियों को मछली पालन और प्रग्रहण के विभिन्न पहलुओं पर प्रशिक्षण देते हैं।

वैज्ञानिक तथा औद्योगिक अनुसंधान परिषद्

- एन आइ ओ* राष्ट्रीय महासागर विज्ञान संस्थान, गोवा अपने तीन क्षेत्रीय केंद्रों सहित तटीय और खुले समुद्र पर्यावरण के विभिन्न पहलुओं पर अनुसंधान के लिए स्थापित है।
- सी एफ टी आर आइ* केंद्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान, मैसूर जिसकी स्थापना 1950 में की गई थी, खाद्य संरक्षण, खाद्य सुरक्षा और खाद्य उत्पादों की पौष्टिकता में वृद्धि तथा खाद्य गुणता के लिए राष्ट्रीय मानक तय करने पर अनुसंधान के लिए स्थापित है।

महासागर विकास विभाग

महासागर विकास विभाग की स्थापना 1981 में की गई थी। अंटार्कटिक अनुसंधान सहित महासागर विकास गतिविधियों का आयोजन, समन्वय और समर्थन करने के लिए यह एक नॉडल विभाग के रूप में काम कर रही है। अंटार्कटिक अध्ययन केंद्र (*ए एस सी*), गोवा, समुद्री सजीव संपदा और पारिस्थितिकी केंद्र (*सी एम एल आर ई*), कोचीन, और राष्ट्रीय महासागर विज्ञान संस्थान (*एन आइ ओ टी*), चेन्नई महासागर विकास विभाग के अंतर्गत काम करती हैं।

समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण

समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण, कोची, वाणिज्य मंत्रालय का एक अभिकरण है जिसकी स्थापना 1972 में की गई थी। समुद्री उत्पाद उद्योग का निर्यात उन्नयन के विशेष संदर्भ में इसके विकास और नियंत्रण की जिम्मेदारी इस पर है।

पर्यावरण व मात्स्यिकी शोध एवं विकास संस्थाओं और यूनिवर्सिटियों को सीमान्त क्षेत्रों में अनुसंधान मंत्रालय, आइ सी ए आर, करने के लिए निधि सहायता प्रदान करते हैं।
सी एस आइ आर, यु जी सी,
डी एस टी, डी बी टी डी ओ डी,

एन ए बी ए आर डी, शोध एवं विकास संगठनों, राज्यों और उद्यमों द्वारा लिए गए विभिन्न गतिविधियों/
एन सी डी सी, परियोजनाओं को वित्तीय सहायता द्वारा मात्स्यिकी विकास को बढ़ावा देना।
एन सी यु आइ

संघ राज्य क्षेत्र/राज्य सरकार

राज्य मात्स्यिकी विभाग	अनुसंधान और विकास
सरकारी मछुवारी प्रशिक्षण केंद्र	छोटे माहीगिरी नाव के प्रचालन, अनुवीक्षण तथा उससे संबंधित गतिविधियों में माहीगिरी प्रशिक्षण।
कर्मचारी प्रशिक्षण केंद्र	विभागीय कार्मिक अभिविन्यास
राज्य कृषि विश्वविद्यालय (एस ए यू) के अंतर्गत मात्स्यिकी कॉलेज	मात्स्यिकी संबंधित विभिन्न कार्यक्रमों, विभिन्न स्तरों पर शिक्षा (बी.एफ. एस सी; एम.एफ.एस सी., पी एच. डी) और शोध और विकास गतिविधियों के लिए व्यावसायिक प्रशिक्षण
विश्वविद्यालय	मात्स्यिकी से संबंधित विषयों पर स्नातक; स्नातकोत्तर; पी एच.डी. शिक्षा
मात्स्यिकी स्कूल	तटीय राज्यों के मछुवारों के बच्चों को शिक्षा देना।

गैर-सरकारी संगठन

एम.एस. स्वामीनाथन अनुसंधान फाउंडेशन (एम एस एस आर एफ) - यह 1988 में चेन्नई में पंजीकृत एक लाभेतर ट्रस्ट है जिसका लक्ष्य पर्यावरण टिकाऊ विज्ञान व प्रौद्योगिकी के सहारे समाज के कमजोर वर्गों को रोजगार प्रदान करके उनका प्रबलीकरण करना है। अतः प्रकृति और समाज का संतुलित विकास इस से प्रत्याशित है।

भारतीय जलकृषि फाउंडेशन (ए एफ आइ) - यह देश में पर्यनुकूल जलकृषि की सुगम प्रगति और जलकृषकों की मांगों की पूर्ति को लक्ष्य करके चेन्नई में स्थापित एक लाभेतर संगठन है।

दक्षिण भारतीय मछुवारा समाज परिसंघ (एस आइ एफ एफ एस) - एस आइ एफ एफ एस अपना ध्यान, लघु मत्स्य-कारीगरों के लिए प्रौद्योगिकी, मछली विपणन और साख जरूरतों का प्रबंध तथा अन्य कल्याण गतिविधि पर, देती है।

अंतर-सरकारी संगठन

बे ऑफ बंगाल प्रोग्राम (बी ओ बी पी) - यह एफ ए ओ द्वारा 1979 से निधिबद्ध क्षेत्रीय बहु अभिकरण मात्स्यिकी कार्यक्रम है। बंगाल की खाड़ी के आस-पास के सात देश इसके निर्णयाधिकार में हैं। यह

कार्यक्रम उत्प्रेरक और परामर्शक की भूमिका अदा करता है और लघु स्तरीय मछुवारों की स्थितियों को सुधारने में सहायता करने के लिए नये प्रणाली विज्ञान, तकनीक और प्रौद्योगिकी को विकसित और प्रोत्साहित करती है।

विकास कार्यक्रम

भारतीय मात्स्यिकी क्षेत्र के विकास कार्यक्रमों में मछली उत्पादन में वृद्धि, मछुवारों की स्थिति में सुधार, निर्यात को बढ़ावा देना तथा खाद्य सुरक्षा प्रदान करना आदि पर ध्यान दिया गया है। माहीगिरी के विकास की ओर का प्रथम चरण में सन् 1898 में अकाल से लड़ने हेतु मात्स्यिकी को मजबूत करते हुए किया गया था। स्वतंत्रता पश्चात् सन् 1948 में मत्स्य क्षेत्र के आधुनिकीकरण के लिए जरूरी आधारभूत ढाँचा तैयार करने के लिए विदेशी सहायता लेने का निर्णय लिया गया। सन् 1952 में मात्स्यिकी विकास के लिए भारत, नार्वे और संयुक्त राष्ट्रों के बीच त्रिपक्षीय तकनीकी सहकारी करार पर हस्ताक्षर हुए और एक वर्ष बाद केरल में इंडो-नॉरवीजियन प्रोजेक्ट (आइ एन पी) शुरू हुआ। तब से लेकर भारत के तटीय राज्यों में मात्स्यिकी के आधुनिकीकरण की शुरुवात हुई। देश में समुद्री और अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी विकास के लिए अनेक कार्यक्रम शुरू किए गये, उनमें से कुछेक का संक्षिप्त में विवरण नीचे दिया गया है:-

अंतर्स्थलीय

अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी के उत्पादन के क्षेत्र में व्यापक वृद्धि की भूमिका को पहचानते हुए भारत सरकार पांचवीं/छठी पंचवर्षीय योजना से अंतर्स्थलीय मीठाजल क्षेत्र में दो महत्वपूर्ण कार्यक्रमों को कार्यान्वित कर रही है। ये कार्यक्रम हैं - मत्स्यपालक विकास अभिकरण (एफ एफ डी ए) और राष्ट्रीय मत्स्य बीज विकास कार्यक्रम। लगभग 429 मत्स्यपालक विकास अभिकरण नेटवर्क देश के सभी संभावित जिलों में अपने कार्यक्रम का कार्यान्वयन कर रही हैं। एफ एफ डी ए ने कुल जल क्षेत्र का लगभग 5.67 लाख हेक्टेयर का इस्तेमाल करके वैज्ञानिक जलकृषि पर 6.51 लाख मछुवारों को प्रशिक्षण दिया है। लेकिन इस कार्यक्रम के अंतर्गत कार्यान्वित की गई जल से औसत उत्पादकता लगभग 2.2 टन/हे./वर्ष¹ IX वीं योजना के समय स्थिर रह गई। इस योजना को IX वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान इकाई मूल्य में बढ़त करते हुए और कृषि के नये अवयव जैसे मीठाजल झींगा अंडज उत्पत्तिशाला, प्रयोगशाला (राज्य स्तर पर), प्रत्येक एफ एफ डी ए को मिट्टी और जल परीक्षण किट, अलंकारी मछली अंडज उत्पत्तिशाला का समन्वित इकाई आदि को जोड़कर सुधार किया गया था।

तटीय क्षेत्रों में 39 खारापानी मत्स्य पालक विकास अभिकरण (बी एफ डी ए) की भी स्थापना की गई है। यह झींगा मछुवारों को तकनीकी, वित्तीय और विस्तार सहयोग का संहत पैकेज उपलब्ध कराती है। खारापानी जलकृषि गतिविधि के अंतर्गत लगभग 6240 हेक्टेयर जलक्षेत्र बी एफ डी ए (योजना आयोग, 2002) के माध्यम से IX वीं योजना के दौरान लायी गई थी। फिर भी पर्यावरण संबंधों से इस कार्यक्रम का निष्पादन प्रभावित हुआ था।

मत्स्य बीज उत्पादन के राष्ट्रीय कार्यक्रम के अंतर्गत 50 से अधिक मत्स्य बीज अंडज उत्पत्तिशाला स्थापित की गयी हैं। यह मत्स्य बीज उत्पादन में 1973-74 के 409 मिलियन पोने से 2000-01 में लगभग 17000 मिलियन पोने हो गए।

समुद्री

विभिन्न पंचवर्षीय योजनाओं में समुद्री मात्स्यिकी के विकास का जो विचार किया गया है उसमें सम्मिलित हैं: - (i) समुद्री मात्स्यिकी संपदा के मूल्य निर्धारण के लिए गहन सर्वेक्षण विशेषकर *एक्सक्लूसिव इकोनॉमिक ज़ोन* में, (ii) परंपरागत देशी नाव, मशीनी नाव तथा गहरा समुद्री माहीगिरी जहाज के विवेकपूर्ण सम्मिश्रण द्वारा समुद्री संपादाओं का इष्टतम विदोहन (iii) बड़े और छोटे माहीगिरी बंदरगाहों के हो रहे निर्माण पूरा करके माहीगिरी जहाज के *लैंडिंग* और *बर्थिंग* को उपयुक्त सुविधाएँ प्रदान करना, (iv) प्रोसेसिंग, भंडारण, और परिवहन प्रयास में तीव्रता लाना (v) विशेष रूप से सहकारिता क्षेत्र में विपणन सुधारना और (vi) समुद्री उत्पादों के निर्यात के लिए असीम संपदाओं का विदोहन बढ़ाना। VII वीं पंचवर्षीय योजना के दौरान चुनिंदा गांवों को “मात्स्यिकी औद्योगिक स्टेट्स” खड़ा करना। बड़े विकासों में 30 छोटे माहीगिरी बंदरगाहों के निर्माण और पाँच बड़े माहीगिरी बंदरगाहों, कोचीन, चेन्नई, विशाखपट्टनम, रॉयचौक और पारादीप को छोड़कर बाकी 130 मत्स्य लैंडिंग केंद्रों को माहीगिरी जलयान के लैंडिंग और बर्थिंग सुविधाएँ प्रदान करना शामिल है। वर्ष 2000-01 में भारत में 181284 मोटर रहित परंपरागत जलयान, 44578 मोटरसहित परंपरागत जलयान और 53684 मशीनी नाव उपलब्ध थी। सरकार गरीब मछुवारों को उनके परंपरागत जलयान को मोटर सज्जित करने के लिए सहायता प्रदान करती है जिस से माहीगिरी क्षेत्र में प्रचालन आवृत्ति में वृद्धि होने से आय में परिणामी वृद्धि हुई है। मछुवारों के समूहों को भी नवीकृत बीच लैंडिंग जलयान की आपूर्ति की जा रही है। छोटे मछुवारों को उनके प्रचालन खर्च कम करने के लिए माहीगिरी जहाज जो कि 20 मी. लम्बाई से कम है, में प्रयोग होने वाली एच एस डी तेल पर केंद्रीय उत्पाद शुल्क की प्रतिपूर्ति की स्कीम लागू की गई है। पिछले कुछ वर्षों से इस कार्यक्रम के अंतर्गत प्रत्येक वर्ष लगभग 18000 जहाजों को लाभ हुआ है।

फिलहाल स्थूल रूप से कल्याण कार्यक्रमों को दो वर्गों में विभक्त कर कार्यान्वित किया जा सकता है:- संरक्षात्मक और वर्धनात्मक। पहले का संबंध घटते जीवन स्तर को रोकने तथा दूसरे का लोगों के मूलभूत क्षमताओं को विकसित कर सामान्य जीवन स्तर को लम्बे समय के लिए वृद्धि करना है। परंपरागत मछुवारों के कल्याण के लिए तीन महत्वपूर्ण कार्यक्रम हैं: - (i) सक्रिय मछुवारों के लिए समूह दुर्घटना बीमा योजना (ii) मछुवारों के मॉडल गाँव का विकास और (iii) मछुवारों की मृत्यु तथा स्थायी अपंगता के लिए 50,000 तथा अस्थायी अपंगता के लिए 25,000 रु. की बीमा। इस योजना के अंतर्गत वर्ष 2000-01 में लगभग 12.2 लाख मछुवारों की बीमा करायी गयी थी। मॉडल मछुवारा गाँव का विकास कार्यक्रम के अंतर्गत मौलिक सुख-सुविधाएँ जैसे घर, पीने का पानी और सामुदायिक सभागृह

मछुवारों को उपलब्ध कराये गये थे। संरक्षित और उन्नत सामाजिक सुरक्षा योजना दोनों ही सहगामी सालों-साल बढ़ रहे हैं।

विश्व बैंक, यु एन डी पी, डी ए एन आइ डी ए, एन ओ आर ए डी, सीदा, ओ डी ए (युके और जापान) सहित अनेक अंतर्राष्ट्रीय संगठन भारत को मात्स्यिकी क्षेत्र के विकास के लिए सहायता प्रदान कर रही हैं। 1979 में शुरू हुआ बंगाल की खाड़ी (बे ऑफ बंगाल) (बी ओ बी पी) कार्यक्रम के अंतर्गत छोटी मात्स्यिकी को मत्स्यन समुदायों के सामाजिक-आर्थिक स्थिति सुधारने के लिए सहायता उपलब्ध कराती है। ओ डी ए (यू के) ने समुद्री मात्स्यिकी में फसलोत्तर घाटा को रोकने के लिए तकनीकी सहायता उपलब्ध कराई गई है। हाल ही में सीफूड प्रोसेसिंग उद्योगों में जोखिम विश्लेषण और विवेचनात्मक नियंत्रण बिन्दु (एच ए सी सी पी) को कार्यान्वित करने के लिए तकनीकी सहायता उपलब्ध हेतु एफ ए ओ ने एक योजना शुरू की है। झींगा और मछली पालन परियोजना विश्व बैंक की सहायता से मई 1992 में शुरू की गई जो दिसंबर 1999 तक चालू रही।

जनशक्ति

मात्स्यिकी क्षेत्र में जनशक्ति के अंतर्गत वैज्ञानिक, तकनीकी और मछुवारे सभी आते हैं। वैज्ञानिक जनशक्ति मुख्यतः भा.कृ.अ.प. के संस्थान, राज्य कृषि विश्वविद्यालय, शैक्षिक विश्वविद्यालय और कृषि मंत्रालय, वाणिज्य एवं विज्ञान तथा प्रौद्योगिकी के अंतर्गत आने वाले संगठन के कार्मिक हैं। वैज्ञानिकों की संख्या संभवतः 1500 हैं और इसके तकनीकी कर्मचारी 2000 के आस-पास हैं।

वर्ष 1991 में मछुवारों की कुल जनसंख्या 6.7 मिलियन के ऊपर (अज्ञात-2000) तथा मात्स्यिकी से जुड़े परिवारों की कुल संख्या 2.43 मिलियन के ऊपर थी। माहीगिरी को छोड़कर अन्य गतिविधियों में लगे लोगों की क्रमिक संख्या - विपणन में 0.47 मिलियन, मछली जाल और जलयान को सुधारने वाले 0.22 मिलियन, मछली के प्रोसेसिंग में 0.09 मिलियन और अन्य गतिविधियों में 0.25 मिलियन थीं।

अनुसंधान और विकास (आर एंड डी) में निवेश

पिछले पांच दशकों में कुल योजना परिव्यय और मात्स्यिकी के लिए परिव्यय 400 गुणा बढ़ा है (अज्ञात - 2000) (सारणी 2)। पहली पंचवर्षीय योजना में आर एंड डी के लिए मात्स्यिकी परिव्यय 5.13 करोड़ रुपये थी जो IX वीं पंचवर्षीय योजना में बढ़कर 2100 करोड़ रु हो गई है। मात्स्यिकी के लिए परिव्यय प्रतिशत कुल 0.24-0.52 के बीच और कृषि के लिए 1.74-5.62 नियत की गई थी। चौथी पंचवर्षीय योजना में कृषि अनुसंधान के लिए किया गया निवेश 85 करोड़ रु थे जो नौवीं योजना में (सारणी 3) 42462 करोड़ रु हो गया है। चौथी पंचवर्षीय योजना में मात्स्यिकी का योगदान 2.7% था जो अब बढ़कर IX वीं योजना में 6% हो गया है। मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास में किया गया निवेश कृषि और उसके सहयोगी गतिविधियों में किए गए ऊँचे निवेशों में एक था।

सारणी-2. विभिन्न पंचवर्षीय योजनाओं के दौरान अनुसंधान एवं विकास में निवेश

(रु. करोड़ों में)

योजना अवधि	कुल योजना परिव्यय	परिव्यय कृषि/सहयोगी	परिव्यय मात्स्यिकी	मात्स्यिकी के परिव्यय का % कुल परिव्यय	परिव्यय कृषि/सहयोगी
I	1960	294	5.13	0.26	1.74
II	4600	529	12.26	0.27	2.32
III	7500	1068	28.27	0.38	2.65
IV	15902	2728	82.68	0.52	3.03
V	39322	4302	151.24	0.38	3.52
VI	97500	6609	371.14	0.38	5.62
VII	180000	10524	546.54	0.30	5.19
VIII	434100	22467	1232.82	0.28	5.49
IX	859200	42462	2070.00	0.24	4.88
X*	398890	20668	765.00	0.19	3.70

* केवल केंद्रीय फंड का आवंटन

स्रोत: अज्ञात., 2000 और दसवीं पंचवर्षीय योजना 2002-07. योजना आयोग, भारत सरकार, नई दिल्ली

सारणी-3. मात्स्यिकी अनुसंधान के लिए आवंटन

(रु. करोड़ों में)

योजना अवधि	कृषि और सहयोगी	आई सी ए आर/ डी ए आर ई के लिए परिव्यय	मात्स्यिकी अनुसंधान के लिए परिव्यय %
IV	2728	85.00	2.25
V	4302	153.56	9.60
VI	6609	340.00	15.75
VII	10524	448.00	18.25
VIII	22467	1300.00	65.00
IX	42462	2100.00	125.00

स्रोत: अज्ञात, 2000

मछली उत्पादन

स्वातंत्र्योत्तर भारत में मछली उत्पादन ने भारी वृद्धि दर्ज की है (सारणी 4)। कुल वृद्धि 8.5 गुणा था और यह पूर्व योजना अवधि में 0.75 मिलियन टन से 6.3 मिलियन टन तक पहुँचा है। दोनों क्षेत्रों में मछली उत्पादन में वृद्धि हुई लेकिन अंतर्स्थलीय क्षेत्र में वृद्धि (0.22 से 3.4 मिलियन टन) समुद्री क्षेत्र से कहीं अधिक (0.53 से 2.9 मिलियन टन) थी। अंतर्स्थलीय क्षेत्र के लिए विशेषकर मीठाजल जलकृषि जिसमें क्षेत्र विस्तार और उत्पादकता दोनों शामिल है, में वृद्धि क्षमता की संभावनाएं अभी भी हैं। समुद्री क्षेत्र में मछली उत्पादन विशेषकर अभितट पानी से करीब करीब संतुष्ट हो गया है। लेकिन समुद्रकृषि के ज़रिए इस क्षेत्र से मछली उत्पादन बढ़ाने की असीम संभावनाएं हैं।

सारणी-4. समुद्री और अंतर्स्थलीय क्षेत्रों से पंचवर्षीय योजनाओं के दौरान मछली उत्पादन

योजना अवधि	समुद्री मिलियन टन	अंतर्स्थलीय मिलियन टन	कुल मिलियन टन
योजना पूर्व	0.53	0.22	0.75
I	0.60	0.24	0.84
II	0.88	0.28	1.16
III	0.82	0.51	1.33
IV	1.21	0.75	1.96
V	1.49	0.82	2.31
VI	1.70	1.10	2.80
VII	2.28	1.40	3.68
VIII	2.97	2.38	5.35
IX	2.76	2.93	5.69
X	2.90	3.40	6.30



अंतर्स्थलीय जलकृषि और मात्स्यिकी अनुसंधान का क्रमविकास

अंतर्स्थलीय जलकृषि और मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी अनुसंधान में सत्तर के दशकों में रफ़्तार केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (सी आइ एफ आर आइ), बैरकपुर, के अधीन अखिल भारतीय सहकारिता अनुसंधान परियोजना संयुक्त मछली पालन, वायुश्वासी मछली पालन, नदीय बीज पूर्वक्षेपण और मीठा जल जलाशय का मात्स्यिकी प्रबंधन आदि कार्यान्वित करने के बाद पायी गई। बाद में खारापानी जलकृषि पर नई सहकारिता परियोजना कार्यान्वित की गयी। भारत में जलकृषि को गति तब मिली जब भुवनेश्वर (उड़ीसा) में मीठाजल जलकृषि अनुसंधान और प्रशिक्षण केंद्र की स्थापना हुई। वर्ष 1986 में इसे एक स्वतंत्र भा.कृ.अ.प. संस्थान की प्रतिष्ठा मिली और इसका नाम केंद्रीय मीठाजल जीवपालन अनुसंधान संस्थान (सी आइ एफ ए) रखा गया। ये दो संस्थान कृषि और मात्स्यिकी पालन आधारित प्रौद्योगिकी के विकास के अगुवा हैं।

मीठाजल जलकृषि

कार्प पालन

भारत में मछली पालन का इतिहास काफी लंबा है और मछुवारे तालाब मछली पालन में भारतीय बड़ी शफर मछली के महत्व से अवगत थे (चौधरी और अन्य लोग, 1974)। फिर भी जबतक सत्तर के दशक के दौरान वैज्ञानिक सामासिक कार्प पालन प्रौद्योगिकी का प्रवेश नहीं हुआ था तब तक इन प्रणालियों से वार्षिक उत्पादन प्रति हेक्टर 600 किग्रा. से कम रहा (बनर्जी, 1967; झिंगरन, 1969)। वर्ष 1959 में सिल्वर कार्प (*Hypophthalmichthys molitrix*) और ग्रास कार्प (*Ctenopharyngodon idella*) जैसे विदेशी प्रजातियों के (अलीकुंजी और सुकुमारन, 1964) प्रवेश से पादपप्लवक और बड़े सस्यजातों के दो महत्वपूर्ण त्राक भरे गये हैं। देशी कार्प प्रजातियों सहित इन प्रजातियों ने मछली तालाबों से पैदावार में वृद्धि कर सार्थकता पूर्वक सहयोग दिया है। आगे, बैकॉक स्ट्रेन (नसल) के सामान्य कार्प (*साईप्रिनस कार्पियो*) का वर्ष 1957 में प्रवेश हुआ जिसकी उपस्थिति भी बहुत कम समय में अपनी छाप छोड़ी है (अय्यप्पन और जेना, 1998)।

सी आइ एफ आर आइ, कटक के तालाब पालन विभाग में विकसित कार्प पालन प्रौद्योगिकी को भारत के वैज्ञानिकों ने विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्र में वितरित किया था और उन्हें अखिल भारतीय

सहकारिता अनुसंधान परियोजना (ए आइ सी आर पी) सामासिक मछली पालन और मछली संतति उत्पादन जो भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, नई दिल्ली द्वारा 1971 में शुरू की गई थी, द्वारा विभिन्न केंद्रों में पालन पर किए गए प्रयोगों से परिष्कृत किया गया था। ए आइ सी आर पी के सभी छह केंद्रों के अध्ययन यह दर्शाता है कि विभिन्न कृषि-जलवायु क्षेत्रों पर उर्वरण और अनुपूरक खाद्य द्वारा उत्पादन में 2436 किग्रा./ हेक्टेयर/वर्ष से 6522 किग्रा./हेक्टेयर/वर्ष की वृद्धि हो सकती है।

अनुसंधानकर्ता लक्ष्मणन और अन्य; 1971; सिन्हा और अन्य; 1973; चौधरी और अन्य, 1974, 1975; चक्रवर्ती और अन्य 1979; साहा और अन्य, 1979; सिन्हा और साहा, 1980; त्रिपाठी और मिश्रा, 1986; राव और राजू, 1989; त्रिपाठी और अन्य, 2000; अय्यप्पन और जेना, 2001 और जेना और अन्य, 2002 a,b ने प्रौद्योगिकी दलों के विकास, परिष्करण और मानकीकरण को आगे बढ़ाया तथा अंततः इसका परिणाम किफायती गहन कार्प पालन के लिए प्रौद्योगिकी के विकास में परिणत हुआ।

केटफिश पालन

विभिन्न अनुसंधानकर्ताओं ने एयर ब्रीथिंग फिश (वायुश्वासी मछली) और बड़े आकार के विडाल मीन के प्रौद्योगिकी विकास के लिए काम किया है (परमेश्वरन और मुरुगेशन, 1975; देहादराय, 1980; देहादराय और अन्य, 1985; ठाकुर और दास, 1986; सेठ, 1997; सेठ और कटिहा, 2002)।

मीठाजल झींगा

भारत में मीठाजल झींगा पालन बहुत प्रसिद्ध हो रहा है। कार्प के एकल और बहुपालन हेतु प्रौद्योगिकी का विकास अनेक शोधकर्ताओं द्वारा किया गया (चक्रवर्ती और अन्य; 1980; रेड्डी और अन्य; 1985; गोपाल राव और अन्य, 1986; अज्ञात; 1990; झिंगरन, 1991; तंगादुराई, 1991; रामराव और अन्य, 1992; राजे और जोशी, 1992; त्रिपाठी, 1992)।

समाकलित मछली पालन

भारत में समाकलित मछली पालन पर कम ध्यान दिया जा रहा है, तथापि सुअर, बत्तख और मुर्गी के साथ-साथ मछली के पालन को शुरूवाती जाँच ने प्रोत्साहनक परिणाम दिए हैं (शर्मा और अन्य, 1979 और 1979 a झिंगरन और शर्मा, 1980; शर्मा और दास, 1988; झिंगरन, 1991; त्रिपाठी, 1991)।

जल कृषि में आहार

जलजीव पालन में अनुपूरक खाद्य की तैयारी महत्वपूर्ण है। कार्प मछलियों को खिलाने के अनुरूप के खाद्य की तैयारी के लिए पशु और सस्यजन्य भागों का इस्तेमाल करने की रीतियाँ विकसित की गई (लक्ष्मणन और अन्य, 1967; चक्रवर्ती और अन्य, 1973)। फिर भी ये सभी आहार सिर्फ कार्प पोना

और अंगुलिकाओं के लिए परिसीमित किए गए हैं (सेन आदि, 1980, सिंह और अन्य, 1980; मोहंती और स्वामी, 1986; मोहंती और अन्य, 1990; जाफरी और अन्य, 1991; मोहंती और दास 1995; पोल और अन्य, 1997; जेना और अन्य, 1996, 1998 c, 1999)। बहुत से गैर-परंपरागत संघटकों को अनुपूरक खाद्य के रूप में पहचाना गया है (मुखोपाध्याय और जेना, 1999)। कई मामलों में अनुपूरक खाद्य बनाने में केवल सरसों/बादाम की खली (केक) और चावल/गेहूँ चोकर में 1:1 अनुपात का वजन होता है (त्रिपाठी, 1990 a)। फिर भी, खली और चोकर का मूल्य तेजी से बढ़ रहा है, आंध्र प्रदेश जैसे राज्यों के किसान बड़े चालाकी से इन दो घटकों के मिश्रण का प्रयोग मछली वृद्धि दर और तालाब उत्पादकता के आधार पर करते हैं (नंदेश, 1993)। शोधकर्ताओं ने खाद्य संघटन में अमिनो एसिड और फैटी एसिड की जरूरत, विटामिन और खनिजीय आवश्यकता के साथ वृद्धि प्रोत्साहक, प्रति उपचयी रक्षक और प्रोबायोटिक्स जैसे बढ़ती कारकों के संबंध में पहले ही अनुसंधान कर चुकी है (रवि और देवराज, 1991 a,b ; मोहंती और कौशिक, 1991; खान और जाफरी, 1993; मुखोपाध्याय और राउत, 1996)। पिछले कुछ वर्षों में सी आइ एफ ए और मत्स्य कॉलेज मैंगलूर में खाद्य पर अनुसंधान किए गए हैं। सी आइ एफ ए पी आर ए, सी आइ एफ ए एम ए और सी आइ एफ ए सी ए आदि खाद्यों (क्रमशः झिंगा, शिंगटी और कार्प के खाद्य) का वणिज्यीकरण किया जा चुका है (त्रिपाठी, 2003)।

अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी

पचास के दशक के दौरान प्रेरित प्रजनन द्वारा (चौधरी और अलीकुन्ही 1957) नियंत्रित वातावरण में गुणता युक्त जलांडकों के समूह उत्पादन प्राप्त किया गया, जिससे एतद् द्वारा प्राकृतिक बीज संग्रहण पर निर्भरता कम हुई। वैज्ञानिकों ने *लेबियो रोहिता*, *सिरीनुस मृगला*, *सी. रेबा*, *एल. बाटा* और *पुंटियस सराना* जैसे विभिन्न कार्प प्रजातियों का सफलता पूर्वक प्रजनन प्रवृत्त किया जो कार्प पीयूष रस (पिट्यूटरी एक्स्ट्राक्ट) के इंजेक्शन द्वारा किया जाता है। यह तकनीक भारत में पूर्ण रूप से और मत्स्य पालन कार्यक्रम में नियमित रूप से अपनायी जाती है (झिंगरान, 1991)।

वर्ष 1962 में यही तकनीक अपनाकर चीनी कार्प का प्रजनन सफलतापूर्वक किया गया (अलीकुन्ही और अन्य, 1963)। हाईपोफाइसेशन (hypophysation) द्वारा कार्प के प्रेरित प्रजनन को प्रभावित करने की तकनीकी विभिन्न कर्मीदलों द्वारा भिन्न प्रजातियों में अपनाया गया है (चौधरी, 1960, 1963; मोइतरा और सरकार, 1975; वर्गीस और अन्य, 1975; भौमिक और अन्य, 1986)। आगे, ओवाग्रिम (ovaprim) सहित विभिन्न संश्लिष्ट सूत्रीकरण ने पीयूषग्रंथि के प्रयोग को प्रतिस्थापित किया और यह प्रौद्योगिकी अधिक किसान-हितैषी बन गयी है। अब ओवाटाइड (ovotide) और डब्लू ओ वी ए - एफ एच (WOVA-FH) भी लोकप्रिय हो रहा है।

नसल (strain) विकास

पिछले चार दशकों में उत्पत्ति संबंधी विकास के लिए कई अन्तरवंशीय और अंतरजातीय संकर उत्पन्न किये गये हैं (चौधरी, 1959, 1973; दास और अन्य, 1980, 1989; नसीम और अलीकुन्ही, 1971; वर्गीस और सांताराम, 1971; चोंदर, 1977; कोण्डा रेड्डी और वर्गीस, 1980 a, b; बासवराजू और वर्गीस, 1981, 1983 a,b; भौमिक और अन्य 1981; खान और अन्य, 1988;

गोपाल और अन्य, 1989)। खुले पानी पालन पद्धति में उत्पादन बढ़ाने के लिए छह अंडशावकों के उलटित प्रजनन से ग्रास कार्प, कॉमन कार्प और सिल्वर कार्प का एकलिंगी उत्पादन दर्ज की गई है (नेगी और अन्य, 1981, 1984)। भारत में सामान्य कार्प के लिंग विपर्यय की रिपोर्ट बासवराजा और राव द्वारा दी गई थी और दास और अन्य (1987), वरदराज और पंडियन (1989 a) और पंडियन (1991) द्वारा तिलापिया में दी गई है। आनुवंशिक इंजीनियरिंग प्रैक्टिस जो आजकल लोकप्रिय हो रहा है वे हैं-गइनोजेनेसिस (gynogenesis), पोलिप्लोइडी (polyploidy) और ट्रान्सजेनिक्स (transgenics) (दास और अन्य 1986; दास और पोन्नय्या, 1991)। सामान्य कार्प के साथ इंडियन मेजर कार्प के नर को क्रोसिंग द्वारा बांझ त्रिगुणित संकर (sterile triploid hybrid) पैदा किया गया (खान और अन्य, 1988)। रेड्डी और अन्य (1990) रोहू और कतला में इस प्रकार त्रिगुणित (ट्रिप्लोइड) और टेट्राप्लोइड संकर पैदा करने में सफल भी हुए। उन्होंने उर्वरक अंडों में गर्म शॉक देकर यह काम संभव किया। रेड्डी और अन्य (1998 a) ने सामान्य कार्प में ट्रिप्लोइड प्रवृत्त किया। पांडियन और वरदराज (1987) ने गर्म शॉक द्वारा तिलापिया में ट्रिप्लोइड और टेट्राप्लोइड उत्पादन किया। वरदराज और पांडियन (1989 b, c) ने अंतःस्त्रीय लिंग विपर्यय चुनिंदा प्रजनन और गयनोजेनेटिक तकनीक का प्रयोग करके प्रथम बार सूपर नर तिलापिया का उत्पादन किया था।

भारत में रोहू मछली के चयनात्मक प्रजनन कार्य की जिम्मेदारी केंद्रीय मीठाजल जीवपालन अनुसंधान संस्थान द्वारा स्वीकार की गई जबकि इसमें एफ₁ पीढ़ी ने मूल प्रभव से लगभग 15% वृद्धि दर सफलता पूर्वक प्रदर्शित किया गया है (रेड्डी और अन्य, 1998 b; दास महापत्रा और अन्य, 2000)। एफ₃ पीढ़ी के पश्चात 50% के क्रम में आनुवंशिक संबंधी विकास हुआ था।

कार्प अंडज उत्पत्तिशाला को मिट्टी के गड्ढों से दोहरी दीवार हापा और बहने वाला पानी ग्लास जार या एफ आर पी सर्कुलर अंडज उत्पत्तिशाला में विकसित किया गया (भौमिक, 1978; द्विवेदी और रवीन्द्रनाथन, 1982; द्विवेदी और जैदी, 1983; झिंगरन और पुल्लिन, 1985; गुप्ता और अन्य, 1994 और रथ और गुप्ता, 1997)।

यद्यपि बड़े पैमाने पर परिमार्जन से संतति उत्पादन के लिए विभिन्न अंडज उत्पत्तिशाला पद्धति के मार्ग प्रशस्त की गई है (अलीकुल्ली और अन्य, 1964; भौमिक, 1978) तथापि इन उत्पत्तिशालाओं में, झींगा और पोना के पालन में मृत्युदर 50-70% है (लक्ष्मणन और अन्य, 1967, लक्ष्मणन, 1969; जेना और अन्य, 1996, 1998 b)। इस प्रकार मछली के पालन की शुरुवाती दशाओं की दक्षता समर्थ कर लिया है (सुकुमारन और अन्य, 1976; मिश्रा और त्यागी, 1981; मोहंती, 1995)। यद्यपि तालाब पालन पद्धति में अंगुलिकाओं की आवश्यकता पूर्ण रूप से अनुभव की गई है, तथापि अनेक मत्स्यपालकों द्वारा सामान्य तौर पर तालाब में सीधे पोना संग्रहण का सहारा लेने की प्रवणता दिखाई दी है (होरा और पिल्लै, 1962; लक्ष्मणन और अन्य, 1968; नटराजन और अन्य, 1979)। परिणामतः छोटे और कोमल पोना विभिन्न प्रजातियों का भक्षण हो जाते हैं (त्रिपाठी, 1990 b)।

भारत में *क्लारियस बटराकुश* के प्रेरित प्रजनन में प्रथम सफलता पचास के दशक में प्राप्त की गई थी जब रामास्वामी और सुंदरराज (1957) ने होमोप्लास्टिक पीयूष ग्रंथि (homoplastic pituitary

gland) के प्रयोग से मछली में अंडजनन करने में सफल हुए। खान (1972) और खान तथा मुखोपाध्याय (1975) ने हेट्रोप्लास्टिक पीयूष ग्रंथि (heteroplastic pituitary gland) के प्रयोग से मछली प्रजनन में सफलता प्राप्त की। राव और अन्य (1991) ने भी अंडाशय परिपक्वता और सी. बटराकुश के बहु अंडजनन की प्रगति में सफलता प्राप्त की है। बहुत से शोधकर्ताओं ने वायुश्वासी मछलियों और कैटफिश के प्रजनन और बीज उत्पादन विकास (ठाकुर और दास, 1986; राव और जानकीराम, 1991; राव और अन्य 1991, 1994; गुप्ता और अन्य; 1992, a, b; गुप्ता और अन्य; 1993, 1998; परमेश्वरन और अन्य, 1988; सेठ, 1997; सेठ और कटिहा, 2002) में अपना सहयोग दिया।

यद्यपि भारत में परंपरागत मीठाजल झींगा पालन, जिनमें छोटी अवस्था में बीजों को प्रकृति से इकट्ठा करके तालाब और टैंक में भंडारण करते हैं, बहुत समय से प्रचलित है तथापि झींगा की दो महत्वपूर्ण प्रजाति मैक्रोब्रेकियम रोजेनबर्गी और एम. मलकोमसोनी का वैज्ञानिक पालन -अभी अपना स्थान बना रही है। इस पर काम करने वाले शोधकर्ता कनौजिया और मोहंती (1992, 1993); कनौजिया और अन्य (1993); सुंदर पांडियन और अन्य (1997); कनौजिया (1998) और पिल्लै और अन्य (1999) हैं। देश में एम. रोजेनबर्गी के अंडज उत्पत्तिशाला संतति उत्पादन पर अग्रगामी अनुसंधान 1963-65 में सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर (राव, 1965) में किया गया था जो कि मलेशिया के विशेषज्ञ लिंग के सफल प्रयास के बाद किया गया (लिंग, 1969 a,b, लिंग और मेरिकेन, 1961)। झींगा प्रजनन इकाई सी आइ एफ आर आइ काकिनाडा ने डिम्बक पालन में प्रथम सफलता 1975 में पाई (त्रिपाठी, 1992)।

हमारा देश विभिन्न देशी अलंकारी मछलियों का धनी और अनोखी जैव विविधता से संपन्न है। शोधकर्ताओं (मेनन, 1974; दत्त, 1977; घोष और लिप्टन; 1982; लिप्टन, 1983; बारमैन, 1988; चौधरी, 1992, 1995; पांडियन, 2001) ने अब तक त्रिपुरा राज्य से अलंकारी मछलियों को मिलाकर इसकी 84 प्रजातियों को दर्ज कराया है।

भारत में जलकृषि, उच्चतम परंपरागत कार्यविधि से एक विकसित उद्योग के रूप में प्रभावोत्पादक रूपांतरण की गवाही दे रही है। जल निकाय और मत्स्य प्रजाति दोनों के धनी संसाधन के अतिरिक्त, इस क्षेत्र में निवेश में काफी वृद्धि हो रही है। मीठा जल जलकृषि भारत के कुल मछली उत्पादन का एक तिहाई भाग यानि 2.69 मिलियन टन उत्पादन में सहयोग करती है। यह निम्नलिखित उपयुक्त प्रौद्योगिकी, वित्तीय निवेश और उद्यमकर्ताओं की उमंग द्वारा ही संभव हो पाया है।

खारापानी जलकृषि

खारापानी जलकृषि प्रौद्योगिकी ने सत्तर के दशक के शुरुवाती दौर में मान्यता प्राप्त कर ली थी और अखिल भारतीय सहकारिता अनुसंधान परियोजना की शुरुवात वर्ष 1973 में पश्चिम बंगाल, उड़ीसा, आंध्रप्रदेश, तमिलनाडु, केरल और गोवा (राव और रविचंद्रन, 2001) में की गई थी। झींगा पालन के लिए विभिन्न प्रौद्योगिकी विकास (सी आइ एफ आर आइ, 1978, 1981, 1983) इस परियोजना के

अंतर्गत किए गए जिन्होंने मछुवारों में इस पर रुचि पैदा की लेकिन शुरुवाती उच्च निवेश ने इसके व्यापारीकरण में रोक लगा दी।

अंडज उत्पत्तिशाला में पेनिअइड झींगा बीज उत्पन्न करने के व्यापक पद्धति के विकास हेतु सी एम एफ आर आइ ने अपने नारक्कल के झींगा अंडज उत्पत्ति प्रयोगशाला (Narakkal Prawn Hatchery Laboratory) (एन पी एच एल) में सन् 1976 में इस अनुसंधान की शुरुवात की। वैज्ञानिकों के गहन और सतत अनुसंधान द्वारा एक देशी निम्नमूल्य सफेद झींगा *पेनियस इंडिकस* की अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी का सफल विकास भारत में हुआ (सी एम एफ आर आइ, 1978; मुत्तु, 1980)। बाद में अन्य व्यापारिक झींगा प्रजाति जैसे *पी. मोनोडोन*, *पी. सेमिसुलकटस*, *पी. मर्जनुइसिस* और *पी. जापोनिकस* के संतति (seed) उत्पादन प्रौद्योगिकी का विकास सी एम एफ आर आइ के नारक्कल अंडज उत्पत्तिशाला (1985) में किया गया (सिलास और अन्य, 1985, मुत्तु और पिल्लै, 1991)। इसी प्रौद्योगिकी के आधार पर एक अंडज उत्पत्तिशाला, *पी. इंडीकस* के लिए मोपला बे (केरल) में, *पी. मोनोडोन* के लिए चिराला, आंध्रप्रदेश में स्थापित की गई। सी एम एफ आर आइ ने विभिन्न पारिस्थितिकी पर्यावरणों के अंतर्गत *पी. इंडिकस*, *पी. मोनोडोन* और *पी. सेमिसुलकटस* की चुनी हुई कृषि की प्रमाणित प्रौद्योगिकी का सफलतापूर्वक निदर्शन किया (जोर्ज, 1974, 1980; नंदकुमार, 1982; मारिचामी और मोता, 1986; महेश्वरु और अन्य, 1997)। *पी. मोनोडोन* के लिए ब्रूडस्टॉक (अंडशावक) विकास पर अनुसंधान और परिस्थिति धारणीय (टिकाऊ) झींगा फार्म विकास के लिए नयाचार सी आइ बी ए, चेन्नई में आयोजित किए जा रहे हैं। पंक केकडा पालन और मुटापन (fattening) प्रौद्योगिकी का विकास और स्थानांतरण किया गया (कथिरवेल और अन्य, 1997 और श्रीनिवासगम और अन्य, 1998; मारिचामी और राजापाकियम, 2000)।

सी आइ बी ए, चेन्नई में झींगा के अंडज उत्पत्तिशाला/प्रजनन/संतति उत्पादन के लिए (लक्ष्मी नारायण और अन्य, 1995 और राव और अन्य, 1995); मल्लेट्स (अब्राहम और अन्य, 1995, 1999), सी बास (तिरुनावक्कासु और अन्य, 1997) तथा पंक केकडा के लिए (श्रीनिवासगम और अन्य, 2000) प्रौद्योगिकी का विकास किया गया। अली और अन्य (2000) द्वारा झींगा खाद्य निर्माण प्रौद्योगिकी का विकास किया गया था।

मात्स्यिकी

भारत में अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी का अग्रणी संस्थान सी आइ एफ आर आइ है। कुछ विकसित महत्वपूर्ण अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी निम्नलिखित हैं:

नदियों से मत्स्य बीज पूर्वक्षण

विभिन्न जलराशिकी स्थिति के अनुकूल नदीय जलांडकों के (संतति) संग्रहण के लिए अनुकूल जाल का मानकीकरण उनके आकार, प्रकार के अनुसार किया गया। विकसित किए गए जाल रुढ़िगत जाल से पांच गुणा अधिक क्षमता वाले थे। डेविड (1959), मोटवानी (1964), अज्ञात (1966, 1976), नटराजन (1971), त्रिपाठी (1976), झिंगरन और घोष (1978) द्विवेदी और अन्य (1988), द्विवेदी (1999) और द्विवेदी और त्यागी (1999) सहित अनेक शोध कर्ताओं ने इन पहलुओं पर कार्य किया।

मत्स्य बीज परिवहन

मत्स्य बीज का मिट्टी के बर्तन (हंडी) में परिवहन करने की पुरानी पद्धति में भारी मृत्यु दर देखी गई। जलांडक, पोना और अंगुलिमीनों के पॉलिथीन बैग में ऑक्सीजन के साथ पैकिंग और परिवहन की तकनीकी का विकास काफी हद तक मृत्यु दर कम करने में सहायक हुई है (सी आइ एफ आर आइ, 1981 a; डे और अन्य, 1986, डे, 1992)।

जलीय खरपतवारों का नियंत्रण

मछली पालन खेतों में जलीय खरपतवारों का भारी मात्रा में उत्पन्न होना मछली उत्पादन में बाधा पहुँचाती है। विविध प्रकार के अपतृणों का नाश करने वाला उपयुक्त पर्यावरण हितैषी प्रौद्योगिकी का विकास किया गया है (रामचन्द्रन, 1963; रामचन्द्रन और रामप्रभु, 1968, रामचंद्रन और अन्य, 1975; गुप्ता, 1979; मित्रा, 1993, 2003; गोपाल, 1995)।

जलाशयों (reservoir) का मात्स्यिकी प्रबंधन

पर्यावरण अनुकूल जलाशय मत्स्य पालन प्रौद्योगिकी का विकास किया गया, देश के विभिन्न जलाशयों में इसका उपयोग वर्तमान स्तर से औसत उत्पादन में बहु गुणा वृद्धि की संभावनाओं को प्रमाणित करता है। छोटे जलाशयों के लिए पालन आधारित प्रग्रहण मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी का प्रयोग यह प्रमाणित करता है कि इस रीति से मछली उत्पादन में 100 कि. ग्राम/हेक्टर/वर्ष से अधिक वृद्धि हो सकती है जिसका वर्तमान औसत 50 कि. ग्रा./हेक्टर/वर्ष से कम है। इस क्षेत्र के शोधकर्ता हैं - नटराजन (1976, 1980, 1983, 1984, 1997); झिंगरन (1988, 1990) मात्सू और मोहन (1990); पॉल और सुगुणन (1990); सिन्हा (1990); दूबे (1994); सुगुणन (1990, 1995, 1997, 1997 a, 1997 b, 1999, 2000, 2000 a, 2001); सुगुणन और सिन्हा (1997, 1997a, 2001); सुगुणन और कटिहा (2004)।

मात्स्यिकी में पर्यावरण संघात मूल्य निर्धारण

अंतर्स्थलीय खुले जल मात्स्यिकी का अति महत्वपूर्ण पहलू पर्यावरणीय मॉनिटरिंग करना है चूंकि इसकी उपज सीधी तौर पर जलीय वातावरण और जैव विविधता के स्वास्थ्य पर निर्भर करती है। वातावरणीय अस्तव्यस्तता के निर्धारण के लिए ऐसी प्रौद्योगिकी उपचारी उपाय के विकास में काफी सहायक सिद्ध होंगे (जोशी, 1985, 1986, 1988, 1989, 1990, 1990 a; 1992, 1994, 1994a, जोशी और सुकुमारन, 1987; चन्द्रा और अन्य 1984; यादव 1985; मुखोपाध्याय और अन्य 1987, 1994, 1994 a; बानर्जी 1988; घोष 1988; घोष और अन्य 1983, 1988; झिंगरन 1989, 1990, 1990 a, 1991; झिंगरन और जोशी, 1987; लाल और अन्य; 1988; मुखर्जी और रॉय, 1989; बनर्जी और अन्य, 1989; सिंह और अन्य, 1993; परमेश्वरन, 1995; सुगुणन और अन्य, 2003)।

अंतर्स्थलीय मत्स्य संसाधन का प्राक्कलन और उत्पादन

अंतर्स्थलीय मत्स्य संपदाओं का प्राक्कलन और उससे संभाव्य उत्पादन हेतु सी आई एफ आर आई ने मानक प्रणाली विज्ञान विकसित किया है (गुप्ता और मंडल, 1997)

हिल्सा मछली का कृत्रिम गर्भधान (अंडजनन) और अंडज उत्पत्तिशाला

गंगा नदी के बीच फरक्का बैरज के निर्माण के कारण हुए खींचाव ने हिल्सा मात्स्यिकी को कम कर दिया है जिसने बड़े पैमाने पर संतति उत्पादन को रैंचन (*ranching*) के लिए अनिवार्य बना दिया है। हिल्सा संतति में बढ़ोत्तरी के लिए कृत्रिम अंडजनन और अंडज उत्पत्तिशाला प्रबंधन प्रौद्योगिकी विकसित की गई है (मित्रा और डे, 1981; मित्रा और अन्य, 1988; मित्रा और करमाकर, 1985; चंद्रा और अन्य, 1984, 1990; डे और अन्य, 1986, 1988, 1994; डे और दत्ता, 1990, 1990 a; डे और सेन, 1988; डे और सईगाल, 1989; चौधरी और अन्य, 1990; सेन और अन्य, 1990)

बाढ़ावृत आर्द्र-भूमि (कछार) (फ्लडप्लेन वेटलैंड) में मात्स्यिकी का विकास

विभिन्न प्रकार के कछार भूमियों में मछली पालन के लिए प्रबंधन मानक उनके प्राकृतिक पर्यावरण व्यवस्था को बिगाड़े बिना विकसित की गई। इस क्षेत्र में अपना महत्वपूर्ण योगदान देने वाले शोधकर्ता हैं - झा (1989, 1995); वास (1989, 1989 a, 1992); विन्सी (1992); यादव (1989, 1992, 1992 a, 1992 b, 1992 c); यादव और पॉल (1992); चौधरी (1992, 1992 a); डे और मुखर्जी (1992); सिन्हा (1993); श्रीवास्तव (1992); सिन्हा (1997); सिन्हा और झा (1997); सुगुणन और अन्य (2003); सुगुणन और भट्टाचार्य (2000)।

बाढ़ क्षेत्रों के आर्द्र-भूमि में बाढ़ा पालन (pen culture)

मीठाजल महा झींगा (*Macrobrachium rosenbergii*) और कार्प मछलियों का बाढ़ा पालन प्रौद्योगिकी का विकास ऑक्स-बॉ झील में किया गया। इस प्रौद्योगिकी द्वारा विकसित पालन सिद्धांतों पर आधारित सार्वजनिक मत्स्य पालन (ओपन-वाटर) से उच्च उत्पादकता की संभावना व्यक्त की गई है। प्रारंभिक अनुसंधान अध्ययन राजलक्ष्मी (1984); जेम्स और अन्य (1986); चित्रांशी (1988, 1992); मुखर्जी (1988, 1989); वास (1990); राय और सिंह (1990); विन्सी और मित्रा (2002); विन्सी और अन्य (2002); सुगुणन और अन्य (2003) द्वारा की गई।



अंतर्स्थलीय पर्यावरण तंत्र

अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी जलक्षेत्रों को जलजीव संवर्धन जल, नदी, सरोवर, कछार और ज्वारनदमुख (मुहाना) श्रेणियों में बांटा जा सकता है। विभिन्न राज्यों में उनके विस्तार, उत्पादन और उत्पादन संभावना, पैदावार आदि का संक्षिप्त विवरण नीचे दिया गया है।

मीठाजल जलकृषि के जल निकाय या तालाब

अपनी भौगोलिक स्थिति से मानसून पट्टी में स्थित भारत अच्छी वृष्टि से और परिणामतः विस्तृत जल निकायों से संपन्न देश है। अन्तर्स्थलीय जलकृषि जल निकाय सभी राज्यों में तालाब, टैंक के रूप में फैले हुए हैं (सारणी 5)। इन जल निकायों का क्षेत्र लगभग 2.85 मिलियन हेक्टेयर है जिसमें तमिलनाडु राज्य में अधिकतम (0.69 मिलियन हेक्टेयर) है इसके बाद आंध्रप्रदेश (0.52 मिलियन हेक्टेयर) और कर्नाटक (0.41 मिलियन हेक्टेयर) है। इन राज्यों में देश के जलकृषि योग्य जल निकायों का लगभग 57% भाग है।

इस उद्योग का सपाट विस्तार हेतु गहन प्रयास के बावजूद केवल 0.8 मिलियन हेक्टेयर क्षेत्र वैज्ञानिक मछली पालन के अंतर्गत लाया जा सका है। सत्तर के दशक से पूर्व विश्व बैंक की सहायता से मत्स्यपालक विकास अभिकरण (एफ एफ डी ए) की स्थापना की गई। इसका उद्देश्य अधिक मछली उत्पादन प्राप्त करने के लिए मछली पालन तालाबों में उन्नत और आधुनिक जलजीव पालन तकनीकी को अपनाना था। इस अभिकरण ने जलकृषि के लिए उपलब्ध आधा क्षेत्र मछली पालन के लिए अपनाया है। एफ एफ डी ए द्वारा पालन शुरू किए अधिकतम प्रतिशत क्षेत्र पंजाब और हरियाणा राज्यों में फैला हुआ है जहाँ मत्स्यपालक एक से अधिक फसल पैदा कर रहे हैं। पंजाब में इसकी पैदावार भी सबसे अधिक 4085 किग्रा./हेक्ट/वर्ष है, इसके बाद हरियाणा में 3501 किग्रा./हेक्ट/वर्ष हैं। एफ एफ डी ए के सहयोग से तालाबों से औसत राष्ट्रीय उत्पादन 1974-75 में 50 किग्रा./हेक्ट/वर्ष था जो बढ़कर 1994-95 में लगभग 2135 किग्रा./हेक्ट/वर्ष हो गया है। नौवीं योजना के दौरान एफ एफ डी ए के तकनीकी विभाग को मजबूत करने पर बल दिया गया जिससे मछुवारों को विभिन्न विकसित पैकेज और जलकृषि को अपनाने में सहायता मिली। इसने झींगा खेती के विस्तार तथा मध्यम आकार के मछली खाद्य निर्माण इकाईयों की स्थापना पर जोर दिया (अज्ञात, 1996a)।

इस उद्योग के समानांतर विस्तार के सतत प्रयासों के बावजूद भी जलक्षेत्र का केवल एक तिहाई भाग ही वैज्ञानिक मछली पालन के अंतर्गत लाया जा सका है। उपयुक्त उत्पादन क्षमता को उपलब्ध

टेबल 5. भारत में जलकृषि जल निकाय

राज्य	कुल क्षेत्र (मि.हेक्टेयर)	क्षेत्र विस्तार (000 हेक्टेयर)	राज्य का % क्षेत्र विस्तार	उत्पादन (टन)	पैदावार (कि. ग्र. हेक्टेयर ⁻¹ वर्ष ⁻¹)
आंध्रप्रदेश	0.517 (18.13)	13.72	2.65	26074	1900
अरुणाचल प्रदेश	0.001 (0.04)	0.16	16.40	180	1098
असम	0.023 (0.81)	3.44	14.97	6368	1850
बिहार	0.095 (3.33)	22.31	23.49	47527	2130
गोवा	0.003 (0.11)				
गुजरात	0.071 (2.49)	30.93	43.57	34027	1100
हरियाणा	0.01 (0.35)	18.57	185.70	65005	3501
हिमाचल प्रदेश	0.001 (0.04)	0.26	26.30	658	2502
जम्मू और काश्मीर	0.017 (0.60)	1.56	9.15	2022	1300
कर्नाटक	0.414 (14.52)	21.70	5.24	31898	1470
केरल	0.03 (1.05)	4.00	13.34	7202	1800
मध्यप्रदेश	0.119 (4.17)	54.96	46.19	86292	1570
महाराष्ट्र	0.05 (1.75)	11.31	22.63	6109	540
मणिपूर	0.005 (0.18)	1.79	35.82	2507	1400
मेघालय	0.002 (0.07)	0.03	1.25	18	720
मिज़ोराम	0.002 (0.07)	0.15	7.30	219	1500
नागालैण्ड	0.05 (1.75)	1.16	2.33	1163	1000
उड़ीसा	0.114 (4.00)	39.84	34.95	75698	1900
पंजाब	0.007 (0.25)	12.15	173.57	49628	4085
राजस्थान	0.18 (6.31)	4.17	2.32	7211	1730
सिक्किम		0.06		196	3500
तमिलनाडु	0.691 (24.23)	12.15	1.76	16521	1360
त्रिपुरा	0.012 (0.42)	3.33	27.78	6666	2000
उत्तर प्रदेश	0.162 (5.68)	69.21	42.72	138410	2000
पश्चिम बंगाल	0.276 (9.68)	98.78	35.79	296349	3000
पांडिचेरी		0.07		75	1119
अन्य राज्य	0.003 (0.11)				
कुल	2.852 (100.00)	425.82	14.93	908023	2135

स्रोत : अज्ञात, 1996 a,b और सिन्हा और कटिहा, 2002

खेती किए क्षेत्र, उत्पादन और पैदावार एफ एफ डी ए द्वारा किए गए फार्म के अंतर्गत आते हैं। कोष्टक के अंक कुल क्षेत्र के प्रतिशत को दर्शाते हैं।

प्रौद्योगिकी, तकनीकी जानकारीयों के प्रसार और सामग्रियों के उपयोग संबंधी व्यवस्था के प्रभावी स्वीकरण द्वारा उपयोग में लाया जा सकता है। प्रचालन और निवेश स्तर के क्षेत्र में लचीलापन और मीठा जल जीव पालन अभ्यास का अन्य खेती प्रणाली के संगत पर्यावरण और उच्च संभावना के साथ मिलाकर इसे तेजी से बढ़ने वाले क्रियाकलाप के रूप में स्थापित करने के लिए अनुकूल वातावरण प्रदान किया है। इसकी संभावनाओं और 6% के ऊपर प्रभावोत्पादक वार्षिक वृद्धि दर को ध्यान में रखते हुए

भारत सरकार भी जलजीव कृषि के विकास पर बल दे रही है। 2762 किग्रा/हे/वर्ष औसत उत्पादन (सारणी 6) के साथ राष्ट्रीय मीठाजल जीव पालन योजना ने जलकृषि के अंतर्गत आने वाले क्षेत्र को 1.2 मि.हे. तक बढ़ाने का प्रस्ताव रखा है (गोपकुमार और अन्य, 1999)। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए क्षेत्र और उत्पादकता में वृद्धि हेतु उचित रणनीति की आवश्यकता है। यह भी ध्यान देना होगा कि समतल और खड़ी अवयवों में कृषि का विस्तार विभिन्न राज्यों की संभावना और समस्याओं के साथ सम्मिलित हो। संक्षेप में, मछली उत्पादन के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए 45.2% का क्षेत्र विस्तार और उत्पादकता में 50.9% की वृद्धि की आवश्यकता है।

तालाब और टैंक के अंतर्गत राज्यवार क्षेत्र का बंटवारा, उनकी उत्पादन क्षमता और प्रत्याशित उत्पादकता सारणी 6 में संक्षिप्त रूप में दिया गया है। विभिन्न उत्पादन स्तरों के अंतर्गत कृषि क्षेत्र का कुल अनुमानित क्षेत्र का प्रतिशत (1.2 मिलियन हेक्टर) इस प्रकार निर्दिष्ट है: 8 टन हेक्टर/वर्ष के लिए 3.67%, 6 टन हेक्टर/वर्ष के लिए 0.50%, 5 टन हेक्टर/वर्ष के लिए 16.51%, 3 टन हेक्टर वर्ष के लिए 34.33%, 2 टन हेक्टर⁻¹ वर्ष⁻¹ के लिए 17.48%, 1 टन हेक्टर⁻¹ वर्ष⁻¹ के लिए 19.17% और 0.5 टन हेक्टर/वर्ष के लिए 8.34% है। 79% क्षेत्र पर 3 टन या कम उत्पादन पर जोर दिया गया है। यह एक व्यवहार्य और वास्तविक अनुपात प्रतीत होता है।

तालाब और टैंक में किए जाने वाले कृषि विस्तार के अतिरिक्त मछली उत्पादन बढ़ाने के लिए और अधिक मत्स्य बीज (पोना) और खाद्य की आवश्यकता है। सारणी 7 में उन आवश्यकताओं का विवरण दिया गया है। फिलहाल प्रतिवर्ष उत्पादित 15007 मिलियन पोना, पालन और पालन आधारित मछली उद्योग दोनों के लिए उपयोग की जाती है। लक्षित उत्पादन को प्राप्त करने के लिए लगभग उतनी ही पोना की आवश्यकता है जो अब पालन मछली उद्योग के लिए उपयोग की जाती है (कटिहा, 2000)। लक्षित मछली बीजों की आवश्यकताओं के लिए नए अंडज उत्पत्तिशाला द्वारा संतति की कमी वाले राज्यों को पूर्ति की जाएगी या फिर अधिक संतति उपलब्ध राज्यों से आयात की जाएगी। अंडशावक (brood stock) प्रबंधन और संतति पालन के लिए आवश्यक लक्षित क्षेत्र 79950 हेक्टेयर देश में लक्षित पालन क्षेत्र का लगभग 6.7% है।

नदियाँ

भारत की नदियों की पद्धति को दो बृहत भागों में विभाजित किया गया है:- हिमालय या अतिरिक्त-प्रायद्वीपीय और प्रायद्वीपीय नदियाँ (सारणी 8)। इन भागों का सामान्य चित्र नीचे दिया गया है।

हिमालय या अतिरिक्त प्रायद्वीपीय नदियाँ

हिमालय से निकलकर बड़े जलोढ़ इंडो-गंगोत्री मैदान की ओर अनुप्रस्थ ये हिम और बारिश से भरी नदियाँ बाढ़ से पेचीदा और ऋतु परिवर्तन द्वारा प्रभावित दिखाया जाता है। मैदानों की ओर बहने वाली ये नदियाँ मंद होकर विस्तृत मैदानी भाग को जलमग्न कर देती हैं। ये नदियाँ तीन तंत्रों में बांटी जा सकती हैं-गंगा, ब्रह्मपुत्र और सिंधु। गंगा नदी तंत्र की लंबाई 12500 कि. मी तथा आवाह क्षेत्र 97.6 मिलियन

सारणी 6. प्रक्षेपित पानी क्षेत्र (000 हेक्टेयर) से उत्पादकता का स्तर

राज्य	उत्पादन स्तर (टन हेक्टेयर ⁻¹ वर्ष ⁻¹)							कुल
	8	6	5	3	2	1	0.5	
आंध्रप्रदेश	20		50.0	60.0		70.0		200.0
असम			6.0	6.0	3.0			15.0
बिहार			10.0	30.0	30.0			70.0
गोवा					1.5			1.5
गुजरात				20.0	20.0			40.0
हरियाणा	2.0	3.0	4.0					9.0
हिमाचल प्रदेश				0.3	0.2			0.5
जम्मू और काश्मीर				4.0	5.0			9.0
कर्नाटक				10.0	20.0	50.0	70.0	150.0
केरल			1.0	1.0				2.0
मध्य प्रदेश				20.0	50.0			70.0
महाराष्ट्र				10.0	10.0	10.0		30.0
उड़ीसा			10.0	30.0	30.0			70.0
पंजाब	2.0	3.0	2.0					7.0
राजस्थान			5.0	10.0		20.0	30.0	65.0
तमिलनाडु				20.0	20.0	60.0		100.0
उत्तर प्रदेश			10.0	80.0				90.0
पश्चिम बंगाल	20.0		100.0	100.0				220.0
उत्तर-पूर्व				10.0	20.0	20.0		50.0
अन्य राज्य				0.5				0.5
कुल	44.0	6.0	198.0	411.8	209.7	230.0	100.0	1199.5
कुल का %	3.67	0.50	16.51	34.33	17.48	19.17	8.34	100.00

स्रोत : गोपकुमार और अन्य, 1999, कटिहा और भट्ट, 2002 द्वारा रूपांतरित

हेक्टेयर है। गंगा, घाघरा, गोमती, रामगंगा, कोसी, गंडक, यमुना, चंबल, सोन और टोन्स इस तंत्र की बड़ी नदियाँ हैं। ये नदियाँ उत्तर भारत की कई राज्यों (सिवाय पहाड़ी राज्यों के) में फैली हुई है। ये पश्चिम बंगाल से बिहार तक फैली हैं। इस तंत्र के उच्चभूमि जल में अगम्य भूभाग और अन्य उपयोग समस्याओं के कारण वस्तुतः वाणिज्यिकी मात्स्यिकी अनुपस्थित है। गंगा नदी का फैलाव हरिद्वार से लालगोला तक है जो भारत में प्रग्रहण मात्स्यिकी के धनी स्रोत के रूप में जाना जाता है। इसमें अत्यधिक मूल्य वाले बड़ी कार्प, हिल्सा और कैटफिश मिलते हैं। मछली पकड़ने का व्यस्ततम काल मध्य सितंबर से जून तक है। बरसात के मौसम में मछली पकड़ने की कार्यविधि सामान्यतः नदी किनारे तक सीमित रहता है। ब्रह्मपुत्र नदी की मिश्रित लंबाई तंत्र 4023 किमी. और इसकी आवाह क्षेत्र 51 मिलियन हेक्टेयर का है। तिब्बत से निकलने वाली यह नदी हिमालय के उत्तरी ढालू से भारत के उत्तर-पूर्व अरुणाचल प्रदेश में प्रवेश करती है। भारत में ब्रह्मपुत्र का फैलाव 918 किमी. है इसमें 730 किमी. सिर्फ असम में है। इसकी उत्तरी उपनदियाँ सुबानसिरी, कामेंग और मानस हैं। दक्षिण किनारे में बुड़ी दिहिंग, धनश्री और कोपीलि गहरे घुमावदार और निचले स्तर वाली हैं। ब्रह्मपुत्र की घाटियों से अच्छी पकड़ मिल

सारणी 7. भारत में मीठाजल जलजीव पालन के लिए जरूरी वर्तमान और प्रक्षेपित क्षेत्र, मछली उत्पादन और निवेश

राज्य	कुल क्षेत्र (मि. हेक्टेयर)	प्रक्षेपित पानी क्षेत्र (मि. हेक्टेयर)	वर्तमान उत्पादन (मि. टन)	प्रक्षेपित मछली उत्पादन (मि. टन)	प्रक्षेपित पैदावार हेब्ट/वर्ष	वर्तमान कुल संतति उत्पादन (मिलियन पौना)	प्रक्षेपित संतति उत्पादन (मिलियन पौना)	प्रक्षेपित खाद्य आवश्यकता (0000 टन)
आंध्रप्रदेश	0.517	0.2	0.18	0.66	3.3	709	3020	1170
असम	0.023	0.015	0.03	0.054	3.6	2547.54	222	93
बिहार	0.095	0.069	0.13	0.2	2.9	332.2	860	295
गोवा	0.003	0.002	0.001	0.003	1.5	0.03	15	3
गुजरात	0.071	0.04	0.04	0.1	2.5	191.17	440	130
हरियाणा	0.01	0.009	0.026	0.054	6	200.73	212	116
हिमाचल प्रदेश	0.001	0.001	0.002	0.001	1	23.1	5.6	1.75
जम्मू और कश्मीर	0.017	0.009	0.005	0.022	2.44	12.6	98	28
कर्नाटक	0.414	0.15	0.07	0.155	1.03	164.34	1240	85
केरल	0.003	0.002	0.005	0.008	4	20.26	32	14.5
मध्यप्रदेश	0.119	0.07	0.07	0.16	2.29	564.34	740	190
महाराष्ट्र	0.05	0.03	0.04	0.06	2	293	320	65
उड़ीसा	0.114	0.07	0.093	0.2	2.86	186.69	860	295
पंजाब	0.007	0.007	0.026	0.044	6.29	44	172	96
राजस्थान	0.18	0.065	0.005	0.09	1.38	175	600	95
तमिलनाडु	0.224	0.1	0.08	0.16	1.6	467.43	1040	130
उत्तर प्रदेश	0.162	0.089	0.1	0.29	3.26	546.62	1160	460
पश्चिम बंगाल	0.276	0.22	0.58	0.96	4.36	8180	3800	1850
उत्तरी-पूर्वी क्षेत्र	0.072	0.05	0.028	0.09	1.8	334.78	520	85
अन्य राज्य	0.001	0.001	0.001	0.001	1	14.52	6	2.25
कुल	2.358	1.199	1.512	3.312	2.76	15 007.35	15 362.6	5204.5

(स्रोत : गोपकुमार और अन्य, 1999 द्वारा रूपांतरित)

जाती है। पानी के उपरी - मध्य तलों से कैटफिश और कार्प मछलियाँ प्राप्त होती हैं जबकि निम्न-मध्य तलों से शिंगटी (कैट फिश) और विविध प्रकार की मछलियाँ प्राप्त होती हैं।

टेबल 8. भारत के विभिन्न नदी तंत्रों का दृश्य

नदी तंत्र	मुख्य नदियों के नाम	अनुमानित लम्बाई (कि.मी.)	राज्य
हिमालयीन और अतिरिक्त प्रायद्वीपीय नदियाँ			
गंगा	गंगा	2525	उत्तरप्रदेश, बिहार, पश्चिम बंगाल
	रामगंगा	569	उत्तरप्रदेश
	गोमती	940	उत्तरप्रदेश
	घाघरा	1080	उत्तरप्रदेश, बिहार
	गंडक	300	बिहार
	कोसी	492	बिहार
	सुवर्णरेखा	395	बिहार, उड़ीसा, पश्चिम बंगाल
	यमुना	1376	पंजाब, हरियाणा, दिल्ली, उत्तरप्रदेश
	चंबल	1080	मध्यप्रदेश, उत्तरप्रदेश, राजस्थान
	टोन्स	264	उत्तर प्रदेश
	सोन	784	उत्तर प्रदेश
	केन	360	मध्य प्रदेश
ब्रह्मपुत्र	ब्रह्मपुत्र डिबेंग, सियांग लोहित, मानस, बुरी डिहेंग धनश्री, कोण्डिल	4000	अरुणाचल प्रदेश, असम, नागालैंड सिक्किम, मणिपूर
इंदु	झेलम	400	जम्मू और कश्मीर
	चेनाब	330	जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश
	बियास	460	हिमाचल प्रदेश, पंजाब
	सतलज रवि		हिमाचल प्रदेश, पंजाब जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, पंजाब
प्रायद्वीपीय नदियाँ			
पूर्वतट	महानदी	851	उड़ीसा, मध्य प्रदेश
	ब्रह्मणी	799	उड़ीसा, बिहार
	गोदावरी	1465	महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश
	कृष्णा	1401	महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक
	कावेरी	800	कर्नाटक, तमिलनाडु
	पेन्नार	597	कर्नाटक, आंध्रप्रदेश
	भीमा	861	कर्नाटक
पश्चिमी तट	नर्मदा	1322	महाराष्ट्र, गुजरात, मध्य प्रदेश
	तप्ति	720	गुजरात, महाराष्ट्र
	माही	583	गुजरात
	सबरमती	371	गुजरात, राजस्थान

स्रोत : झिंगरन, 1991; राव, 1979; सिन्हा और कटिहा, 2002 और अज्ञात, 2000

इंडस नदी तंत्र के मामले में, ऊपर में इंडस और इसकी उपनदियाँ, बियास और सतलज निचले विस्तार में भारतीय मात्स्यिकी के दृष्टिकोण से बहुत महत्वपूर्ण हैं। कश्मीर, हिमाचल प्रदेश और पंजाब राज्यों की नदी शीर्ष में माहसीर (mahseer) स्नो ट्राउट (snow trout), कुछ साइप्रिनिड्स (cyprinids) और विदेशी ट्राउट (exotic trouts) का वास स्थान है। बियास और सतलज नदियों में देशी कार्प और कैटफिश मिलते हैं जिन्हें व्यापारिक तौर पर उपयोग किया जाता है।

प्रायद्वीपीय नदियाँ

प्रायद्वीपीय नदियाँ समृद्ध वर्षा से भरपूर होकर हमेशा तेज गति से बहनेवाली हैं। ये पूर्वी और पश्चिमी तटीय दो नदी तंत्र को शामिल करती हैं। पूर्वोत्तर नदी तंत्र का विस्तार उड़ीसा, मध्यप्रदेश, महाराष्ट्र, आंध्रप्रदेश, कर्नाटक और तमिलनाडु राज्यों में हैं। इस नदी तंत्र के साथ चार मुख्य अवयवी नदियाँ महानदी, गोदावरी, कृष्णा और कावेरी की संयुक्त लंबाई 6437 किमी. और इसकी आवाह क्षेत्र 121 मिलियन हेक्टेयर है। यह तंत्र समूचे प्रायद्वीपीय भारत के पूर्वी-पश्चिम घाट, और मध्य भारत के दक्षिण भाग में बह जाती है। कार्प के अनेक मछली समूह, विडालमीन, मूरेल और झींगा के अतिरिक्त यह तंत्र बार-बार गंगा कार्प के प्रतिरोपण से धनी हो रही है।

पश्चिम तट नदी तंत्र की संयुक्त लंबाई और आवाह क्षेत्र 3380 किमी. और 69.16 मिलियन हेक्टेयर है। नर्मदा और तप्ति दोनों इस तंत्र की सबसे लंबी नदियाँ हैं जिसके साथ 600 छोटी नदियाँ हैं। ये नदियाँ गुजरात, महाराष्ट्र और मध्यप्रदेश राज्यों में बांटे गए हैं। मछली समूहों में कार्प, कैटफिश, माहसीर, झींगा आदि इसी तंत्र में हैं।

अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मछली उत्पादन में तटीय संसाधन का बड़ा योगदान है। पिछले कुछ दशकों में तटीय पारिस्थितिक तंत्र में बदलाव आया है जो मानव द्वारा किए जाने वाले, बाँध निर्माण, अवसादन और अविवेकी रूप से मछली मारने के कारण हैं। इन हस्तक्षेपों से नदीय प्राकृतिक मछली उत्पादन में लगातार कमी दिखाई दे रही है। केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मछलीपालन अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर द्वारा किए गए अध्ययन से पता चलता है कि गंगा नदी तंत्र से बड़े कार्प का औसत पैदावार वर्ष 1958-61 में 26.62 किग्रा./हेक्ट/वर्ष थी जो 1989-95 में घटकर 2.55 किग्रा./हेक्ट/वर्ष हो गयी। 1974 में फरक्का बैरज के निर्माण के बाद उपरी फरक्का में समुद्रगामी (anadromous) हिल्सा 96% कम हुआ है। गंगा नदी तंत्र को भारत के सभी नदियों में मछली उत्पादन के स्तर चित्रित करने के लिए देखा जा सकता है। नदीय मात्स्यिकी के पुनःस्थापना के लिए भूमि और जल के अन्य प्रयोग के साथ समायोजित विकास के अभिगम माँगों के आधार पर तैयार करना चाहिए।

सरोवर (जलाशय)

स्वातंत्र्योत्तर अवधि के दौरान बड़ी संख्या में नदी घाटी योजनाएं बनाई गईं जो मात्स्यिकी गतिविधि के लिए प्रेरक सिद्ध हुई हैं। ये मानव निर्मित जल निकाय जो सतह बहाव को रोकने के लिए बांध के रूप में नदी, दरिया पर बनाई जाती हैं, इनको जलाशय कहा जाता है (सुगुणन, 1995)। ये सामान्यतः छोटे (<1000 हेक्टेयर) मध्यम (1000-5000 हेक्टेयर) और बृहत (>5000 हेक्टेयर) में विभक्त किए गए हैं। इन जल निकायों के अधिकाधिक क्षेत्रों में जलाशय जलकृषि अंगीकृत कर लगातार बढ़ रही है। वर्तमान में जलाशय का कुल क्षेत्र 3.15 मिलियन हेक्टेयर (सारणी 9) है। इसमें से छोटे जलाशय 1.49 मिलियन हेक्टेयर इसके बाद बड़े (1.14 मिलियन हेक्टेयर) तथा मध्यम (0.52 मिलियन हेक्टेयर) के हैं। राज्यों के बीच जलाशय का अधिकतम प्रतिशत क्षेत्र मध्यप्रदेश का है (14.6), आंध्रप्रदेश (14.5), कर्नाटक (13.8) और तमिलनाडु (11.3) का आता है। विभिन्न आकार के जलाशयों में, अधिकतम वार्षिक उत्पादन छोटे जलाशयों (49.9 कि.ग्रा./हेक्टेयर) इसके बाद मध्यम (12.3 कि.ग्रा./हेक्टेयर) और बृहत (11.43 कि.ग्रा./हेक्टेयर) से आता है और इनका औसत उत्पादन 20.13 कि.ग्रा./हेक्टेयर है (सुगुणन, 1995)। मछली उत्पादन और उत्पादन क्षमता 50-300 कि.ग्रा./हेक्टेयर होने के बावजूद भारत में जलाशयों से उत्पादन बहुत कम है। बड़े और मध्यम जलाशय को सामान्यतः मछली भंडारण सह प्रग्रहण में चलाया जाता है। भंडारण परिचालन के मानदण्ड पर आधारित प्रबंधन नीतियों के द्वारा चयनित भंडारण और पैदावार प्रचालनों को प्रजाति वर्णक्रम के असंतुलन को सुधारने तथा मछली पैदावार बढ़ाने के लिए सुझाए गए हैं। छोटे जलाशयों के लिए पालन आधारित प्रबंधन सबसे अच्छा माना गया है।

फ्लडप्लेन वेटलैंड (कछार)

ऑक्सबॉ झील (मन, बिल, चोरूस और झील) के रूप में भारत में विस्तृत कछार विशेषकर असम, बिहार और पश्चिम बंगाल राज्यों में है (सारणी 10)। ये नदी की गति में परिवर्तन की वजह से होने वाले छाला, पौष्टिक और संपन्न जल निकाय हैं। उनमें से कुछ मुख्य नदी के साथ जुड़े रहते हैं, कम से कम बरसात में, जबकि दूसरे इससे सदा के लिए अलग हो गये हैं (सिन्हा, 1997)। उनकी उच्च उत्पादन संभावना की वजह से ये जलकृषि आधारित प्रग्रहण मात्स्यिकी के लिए अंगीकृत किए गये हैं। नदी जुड़े क्षेत्रों से केन्द्रीय क्षेत्र को प्रग्रहण मात्स्यिकी और किनारे पड़े क्षेत्रों को मत्स्य पालन के लिए उपयोग किया जा सकता है।

सारणी 9. भारत में जलाशयों का राज्यवार और आकार-वार वितरण

राज्य	आकार									
	छोटे जलाशय			मध्यम जलाशय			बृहत् जलाशय			कुल
	क्षेत्र (हे.)	(कुल का %)	पैदावार (किग्रा./हे.)	क्षेत्र (हे.)	(कुल का %)	पैदावार (किग्रा./हे.)	क्षेत्र (हे.)	(कुल का %)	पैदावार (किग्रा./हे.)	
तमिलनाडु	315941	21.27	48.50	19577	3.71	13.74	23222	2.04	12.66	358740 11.38 22.63
कर्नाटक	228657	15.39	—	29078	5.51	—	179556	15.75	—	437291 13.87 —
मध्यप्रदेश	172575	11.62	47.26	169502	32.13	12.02	118307	10.38	14.53	460384 14.60 13.68
आंध्र प्रदेश	201927	13.58	188.00	66429	12.59	22.00	190151	16.68	16.80	458507 14.54 36.48
महाराष्ट्र	119515	8.05	21.09	39481	7.48	11.83	115054	10.09	9.28	273750 8.68 10.21
गुजरात	84124	5.66	—	57748	10.95	—	144358	12.66	—	286230 9.08 —
बिहार	12461	0.84	3.91	12523	2.37	1.90	71711	6.29	0.11	96695 3.07 0.05
उड़ीसा	66047	4.45	25.85	12748	2.42	12.76	119403	10.47	7.62	198198 6.29 9.72
केरल	7975	0.54	53.50	15500	2.94	4.80	6160	0.54	—	29635 0.94 23.37
उत्तर प्रदेश	218651	14.72	14.60	44993	8.53	7.17	71196	6.24	1.07	334840 10.62 4.68
राजस्थान	54231	3.65	46.43	49827	9.45	24.47	49386	4.33	5.30	153444 4.87 24.89
हिमाचल प्रदेश	200	0.01	—	—	—	—	41364	3.63	35.55	41564 1.32 35.55
उत्तर-पूर्व	2239	0.15	—	5835	1.11	—	—	—	—	8074 0.26 —
हरियाणा	282	0.02	—	—	—	—	—	—	—	282 0.01 —
पश्चिम बंगाल	732	0.05	—	4600	0.87	—	10400	0.91	—	15732 0.50 —
कुल	1485557	47.11*	49.90	527541	16.73*	12.30	1140268	36.16*	11.43	3153366 100.00 20.13

* भारत में जलाशयों के अंतर्गत कुल क्षेत्र का प्रतिशत स्रोत : सुगुप्त, 1995 और सिन्हा और कटिहा 2002।

सारणी 10. भारत का फलडप्लेन वेटलैंड (कछार क्षेत्र)

राज्य	नदी घाटी	स्थानीय नाम	क्षेत्र (हे.)
अरुणाचल प्रदेश	कामेंग, सुबानसिरी, सियांग, डिबांग, लोहित, दिहांग, टिरा	बील	2500
असम	ब्रह्मपुत्र और बराक	बील	100000
बिहार	गंडक और कोसी	मानस और चौरस	40000
मणिपुर	इराल, इम्फाल, थुबाल	पाट	16500
मेघालय	सोमेश्वरी और जिंजिराम	बील	213
त्रिपुरा	गोमती	बील	500
पश्चिम बंगाल	गंगा और इछामती	बील	42500
कुल			202213

स्रोत:- सिन्हा, 1997 और सिन्हा और कटिहा, 2002

खारापानी

खारापानी झींगा फार्म के लिए 1990-91 से 2002-03 के बीच में विभिन्न राज्यों में वितरित क्षेत्र, उत्पादन और पैदावार संबंधी आँकड़े नीचे दिए गए हैं (अज्ञात, 2001)।

भारत के तटीय क्षेत्र में झींगा पालन के लिए उपयुक्त खेत प्राक्कलन के अनुसार 1.19 मिलियन हेक्टेयर की गई थी, उसमें से केवल 13.14% (0.156 मिलियन हेक्टेयर) वर्ष 2001-02 के दौरान पालन के लिए उपयोग किया गया था (सारणी 11)। तटीय विनियम जोन (सी आर इन्जेड) में झींगा फार्म द्वारा घेरे गए तटीय क्षेत्र 1997-98 के जैसे ही रही है क्योंकि सुप्रीम कोर्ट ने सी आर जेड में नए फार्म लगाने पर दिसंबर 1996 में पाबंदी लगा दी थी। विनियम ने नए फार्मों को पारंपरिक पालन करने की अनुमति दी (विस्तृत/रूपान्तरित विस्तृत)। कोर्ट के दिशानिर्देशों का कार्यान्वयन सुनिश्चित करने के लिए भारतीय जलकृषि प्राधिकरण की स्थापना चेन्नई में की गई।

झींगा पालन करनेवाले कुल क्षेत्रों में आंध्रप्रदेश में सबसे अधिक क्षेत्र में झींगा पालन होता है। इसके बाद पश्चिम बंगाल, केरल, उड़ीसा, कर्नाटक और तमिलनाडु आता है। अन्य राज्यों में झींगा पालन का क्षेत्र 1000 हेक्टेयर से कम है।

मुहाना प्रग्रहण मात्स्यिकी अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी का महत्वपूर्ण अंग है (सिन्हा, 1997)। खुला मुहाना तंत्र के अंतर्गत हुगली-माटला और महानदी मुहाना आते हैं (सारणी 12)। गोदावरी मुहाना प्रायद्वीपीय भारत का मुख्य मुहाना है। चिल्का, पुलिकट और वेम्बानाड महत्वपूर्ण खारापानी समुद्रताल (लैगून) हैं। ये मुहाना और समुद्रताल को मछली और झींगा बीजों (संतति) के लिए श्रेष्ठ स्रोत के रूप में मान लिया जाता है। मुहाने की मात्स्यिकी की उत्पादकता जीवन-निर्वाह स्तर से ऊपर माना जाता है। इनमें औसत पैदावार 45 से 75 किग्रा./हेक्टेयर के बीच बदलती रहती है।

सारणी 11 भारत में डींगा फार्मिंग का राज्य-वार क्षेत्र

राज्य	प्रवर्तकाल संभावित क्षेत्र	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999- 2000	2000- 2001	2001- 2002	2002- 2003
पश्चिम बंगाल	405.00 (34.01)	33.82 (51.95)	33.92 (49.71)	34.05 (48.16)	34.15 (41.37)	34.40 (34.16)	34.66 (29.13)	42.61 (31.42)	42.53 (30.03)	42.07 (29.66)	42.07 (29.66)	42.07 (29.66)	46.75 (29.87)	49.05 (32.25)
उड़ीसा	31.60 (2.65)	7.08 (10.87)	7.42 (10.87)	7.76 (10.98)	8.15 (9.87)	8.50 (8.44)	11.00 (9.25)	11.33 (8.36)	11.33 (8.00)	8.00 (5.64)	8.00 (5.64)	8.00 (5.64)	8.12 (5.20)	9.00 (5.92)
आन्ध्रप्रदेश	150.00 (12.60)	6.00 (9.22)	8.10 (11.87)	9.50 (13.44)	19.50 (23.62)	34.50 (34.26)	50.00 (42.02)	60.25 (44.43)	66.29 (46.82)	71.00 (50.06)	71.00 (50.07)	71.00 (50.07)	79.60 (50.86)	71.42 (46.96)
तमिलनाडु	56.00 (4.70)	0.25 (0.38)	0.48 (0.70)	0.53 (0.75)	1.05 (1.27)	2.00 (1.99)	2.88 (2.42)	0.64 (0.47)	0.67 (0.47)	1.09 (0.77)	1.09 (0.77)	1.09 (0.77)	2.48 (1.58)	3.63 (2.38)
पांडिचरी	0.80 (0.07)	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं	0.04 (0.03)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	0.02 (0.02)	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं	लागू नहीं
केरल	65.00 (5.46)	13.00 (19.97)	13.15 (19.27)	13.40 (18.95)	13.86 (16.79)	14.10 (14.00)	14.66 (12.32)	14.66 (10.81)	14.60 (10.31)	14.71 (10.37)	14.71 (10.37)	14.71 (10.37)	14.70 (9.40)	13.68 (9.00)
कर्नाटक	8.00 (0.67)	2.50 (3.84)	2.54 (3.73)	2.57 (3.64)	2.60 (3.15)	3.50 (3.48)	3.50 (2.94)	3.50 (2.58)	3.54 (2.50)	3.56 (2.51)	3.56 (2.51)	3.56 (2.51)	3.08 (1.97)	3.04 (2.00)
गोवा	18.50 (1.55)	0.53 (0.81)	0.53 (0.77)	0.55 (0.78)	0.58 (0.70)	0.60 (0.60)	0.65 (0.55)	0.68 (0.50)	0.65 (0.46)	0.65 (0.46)	0.65 (0.46)	0.65 (0.46)	0.93 (0.59)	0.93 (0.61)
महाराष्ट्र	80.00 (6.72)	1.80 (2.77)	1.87 (2.74)	1.98 (2.80)	2.18 (2.64)	2.40 (2.38)	0.72 (0.60)	0.93 (0.69)	0.97 (0.69)	0.43 (0.30)	0.43 (0.30)	0.43 (0.30)	0.30 (0.19)	0.46 (0.30)
गुजरात	376.00 (31.57)	0.13 (0.19)	0.23 (0.34)	0.36 (0.51)	0.48 (0.58)	0.70 (0.70)	0.88 (0.74)	1.00 (0.74)	1.00 (0.70)	0.32 (0.22)	0.32 (0.22)	0.32 (0.22)	0.54 (0.34)	0.88 (0.58)
कुल	1190.90	65.09	68.23	70.70	82.54	100.70	118.98	135.61	141.59	141.84	141.82	141.82	156.50	152.08

स्रोत : अज्ञात - 2001, 2002 और जोस, 2003 द्वारा रूपान्तरित

लघु कोष्ठक में दिए गए आंकड़े कुल का प्रतिशत है

सारणी 12. भारत के प्रमुख मुहाने

मुहाना तंत्र	प्राक्कलित क्षेत्र (हे.)	उत्पादन (टन)
हुगली - माटला	234000	20000 से 26000
गोदावरी मुहाना	18000	सी. 5000
महानदी मुहाना	3000	सी. 550
नर्मदा मुहाना	30000	सी. 4000
प्रायद्वीपीय मुहाना तंत्र	—	सी. 2000
चिलका समुद्रताल	103600	सी. 4000
पुलिकट झील	3900	760-1370
वेम्बनाड झील और केरल के पश्चिमी	50000	14000-17000
पश्चिम बंगाल की नम भूमि		
a) मीठाजल भेरियाँ	9600	10-14
b) खारा "	33000	सी. 25500
कच्छा - भूमि (मेंग्रूवस)	356500	—

स्रोत : सिन्हा, 1997



मत्स्य उत्पादन में अंतर्स्थलीय क्षेत्र का योगदान

मीठा जल

प्रजातिवार अंतर्स्थलीय मछली अवतरणों का सारांश (1991-1998) सारणी 13 में दिया गया है (अज्ञात, 1996 b, 2000)। अंतर्स्थलीय मछली प्रजाति की पकड़ में भारतीय बड़े कार्प, *कतला*, *लाबियो रोहिता*, *सिरबिनुस मृगला* और *एल. कलबासू* प्रजातियों का बहुत बड़ा भाग था। भारत में अंतर्स्थलीय मछली की पकड़ में इसका योगदान 54-58% है। अन्य प्रमुख मीठा जल मछली (19.86%) में *हिल्सा इलिसा* शामिल है। पिछले दो दशकों में अंतर्स्थलीय जलकृषि से मछली उत्पादन में 0.51 से 2.69 मिलियन टन की वृद्धि हुई है जबकि अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी में 0.95 से 0.50 मिलियन टन की कमी हुई है (अज्ञात, 1996 a, b, अज्ञात, 2000; गोपकुमार और अन्य, 1999; देहादराई 2003)।

सारणी 13. भारत में अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन ('000 टन)

वर्ष	बड़े कार्प	छोटे कार्प	विदेशीय कार्प	मुरेल	विड़ाल मीन	अन्य मीठा जल मछली	कुल
1991	905.88 (54.72)	100.42 (6.07)	134.39 (8.12)	58.84 (3.55)	-	455.88 (27.54)	1655.41
1992	922.62 (54.27)	102.36 (6.02)	139.33 (8.20)	60.15 (3.54)	-	475.60 (27.98)	1700.06
1993	1047.19 (54.24)	62.86 (3.26)	186.44 (9.66)	75.13 (3.89)	-	558.99 (28.95)	1930.61
1994	1120.17 (55.18)	64.36 (3.17)	197.69 (9.74)	90.76 (4.47)	15.50 (0.76)	541.44 (26.67)	2029.92
1995	1200.20 (54.17)	109.43 (4.94)	214.84 (9.70)	93.93 (4.24)	52.85 (2.39)	544.30 (24.57)	2215.54
1996	1348.12 (57.61)	97.60 (4.17)	238.07 (10.17)	94.94 (4.06)	85.13 (3.64)	476.18 (20.35)	2340.04
1997	1395.09 (56.80)	101.27 (4.12)	261.54 (10.65)	105.50 (4.29)	91.16 (3.71)	501.73 (20.43)	2456.29
1998	1511.58 (58.13)	139.00 (5.35)	226.08 (8.69)	109.69 (4.22)	97.38 (3.75)	516.50 (19.86)	2600.23

कोष्ठक में दिए गए आंकड़े कुल के प्रतिशत प्रस्तुत करते हैं

स्रोत : अज्ञात, 1996 b, 2000

संपूर्ण अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन में जलकृषि के सहयोग से उत्पादन में 46.36 से 84.33% की वृद्धि हुई है (सारणी 14)। यह वृद्धि मीठाजल जलकृषि उत्पादन में हुई वृद्धि के कारण है (0.3 से 2.7 मि.ट.)। संपूर्ण अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन में मीठाजल जलकृषि के शेयर में भी 27.95 से 65.83% की वृद्धि हुई है। इस वृद्धि के बावजूद अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन में समतल विस्तार और प्रति इकाई क्षेत्र में उच्च उत्पादन से मछली उत्पादन में वृद्धि की और भी संभावना है।

सारणी 14. भारत में अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन ('000 टन)

मछली उत्पादन के प्रकार	1984-85	1989-90	1994-95	2002-03
प्रग्रहण	591.74 (53.64)	396.50 (28.28)	334.03 (15.93)	500.00 (15.67)
जलकृषि	511.50 (46.36)	1005.50 (71.72)	1762.70 (84.07)	2690.00 (84.33)
मीठाजल	308.30 (27.95)	779.40 (55.59)	1392.30 (66.40)	2100.00 (65.83)
खारापानी	203.20 (18.41)	226.10 (16.13)	370.40 (17.67)	590.00 (18.50)
कुल अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन	1103.20	1402.00	2096.70	3190.00

कोष्ठक के आंकड़े कुल अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन का प्रतिशत है।

(कटिहा और भट्ट, 2002 और देहादराय, 2003)

खारा पानी

कुल मात्स्यिकी उत्पादन में खारापानी प्रग्रहण मात्स्यिकी का योगदान कम नहीं है। झींगा उत्पादन में प्रग्रहण मात्स्यिकी का प्रभुत्व 1980 तक था लेकिन नब्बे के दशक में पालन क्षेत्र का योगदान बढ़ने लगा। वर्तमान में झींगा पालन कुल उत्पादन का लगभग 50% है। झींगा पालन भारतीय झींगा उत्पादन तथा इसके निर्यात की वृद्धि में सहायक है। झींगा पालन से प्राप्त उत्पादन लगभग 115 हजार टन (सारणी 15) प्राक्कलित किया गया था। इस सारणी से यह व्यक्त होता है कि 1997-98 के बाद पालन क्षेत्र समान रहने पर भी 2002-03 तक उत्पादकता 70 से 115 हजार टन तक बढ़ी। 1994-95 तक झींगा पालन से उत्पादन में लगातार वृद्धि हुई है, लेकिन इसके बाद 1997-98 में इसकी वृद्धि में कमी आई और फिर 1998-99 में इसकी वृद्धि में पुनः तेजी देखी गई। अभी इसकी वृद्धि लगातार बढ़ रही है। इसकी वृद्धि का कारण शायद विकसित पालन अभ्यास का अंगीकरण है। यह साफ तौर पर भारत में झींगा उत्पादन और उत्पादकता बढ़ाने की संभावनाओं की ओर संकेत देती है।

झींगा पालन उत्पादन में टाइगर झींगा (*पेनिअस मोनोडोन*) का बहुत बड़ा योगदान है। इसके बाद सफेद झींगा (*पी. इंडिकस*) और बनाना झींगा (*पी. मेरगुएनासिस*) का स्थान है।

सारणी 15. भारत में झींगा पालन उत्पादन का प्राक्कलन ('000 टन)

राज्य	1990-91	1991-92	1992-93	1993-94	1994-95	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
पश्चिम बंगाल	12.50 (35.22)	13.80 (34.50)	16.30 (34.68)	16.50 (26.61)	25.00 (30.18)	23.45 (33.22)	19.95 (28.22)	15.12 (22.61)	18.33 (22.18)	19.96 (25.31)	21.08 (21.71)	26.80 (26.03)	28.27 (24.51)
उड़ीसा	4.10 (11.55)	3.80 (9.50)	4.30 (9.15)	3.30 (5.32)	4.80 (5.79)	6.00 (8.50)	6.81 (9.63)	5.00 (7.48)	6.00 (7.26)	3.17 (4.02)	7.36 (7.58)	8.96 (8.70)	10.28 (8.91)
आंध्र प्रदेश	7.35 (20.71)	9.70 (24.25)	12.80 (27.23)	26.00 (41.94)	34.00 (41.04)	27.14 (38.46)	30.58 (43.26)	34.08 (50.96)	44.86 (54.29)	41.86 (53.08)	53.10 (54.69)	51.23 (49.76)	59.19 (51.33)
तमिलनाडु	0.45 (1.27)	0.70 (1.75)	1.10 (2.34)	2.00 (3.23)	3.00 (3.62)	1.09 (1.55)	1.13 (1.60)	1.20 (1.79)	1.82 (2.20)	2.90 (3.68)	3.79 (3.91)	4.71 (4.60)	4.99 (4.33)
पांडिचेरी	लगावू नहीं	लगावू नहीं	लगावू नहीं	लगावू नहीं	लगावू नहीं	0.01 (0.01)	0.03 (0.04)	0.02 (0.03)	0.02 (0.02)	लगावू नहीं	लगावू नहीं	लगावू नहीं	लगावू नहीं
केरल	8.93 (25.14)	9.50 (23.75)	9.75 (20.74)	11.50 (18.55)	12.00 (14.48)	9.00 (12.75)	8.23 (11.64)	7.29 (10.90)	7.66 (9.27)	6.70 (8.50)	7.33 (7.55)	5.54 (5.38)	7.57 (6.56)
कर्नाटक	1.00 (2.82)	1.10 (2.75)	1.15 (2.45)	1.50 (2.42)	2.50 (3.02)	2.05 (2.90)	2.30 (3.25)	2.64 (3.95)	2.69 (3.26)	2.80 (3.55)	2.73 (2.81)	3.50 (3.40)	2.62 (2.27)
गोवा	0.25 (0.69)	0.30 (0.75)	0.35 (0.74)	0.40 (0.65)	0.45 (0.54)	0.55 (0.78)	0.58 (0.82)	0.59 (0.88)	0.59 (0.71)	0.84 (1.07)	0.97 (0.99)	1.20 (1.16)	0.71 (0.62)
महाराष्ट्र	0.80 (2.25)	0.93 (2.33)	1.05 (2.23)	0.30 (0.48)	0.40 (0.48)	0.74 (1.05)	0.52 (0.74)	0.70 (1.05)	0.41 (0.49)	0.33 (0.42)	0.32 (0.32)	0.32 (0.31)	0.64 (0.55)
गुजरात	0.13 (0.35)	0.17 (0.43)	0.20 (0.43)	0.50 (0.81)	0.70 (0.84)	0.55 (0.77)	0.57 (0.81)	0.24 (0.35)	0.26 (0.31)	0.30 (0.38)	0.42 (0.44)	0.68 (0.66)	1.05 (0.91)
कुल	35.50	40.00	47.00	62.00	82.85	70.57	70.69	66.87	82.63	78.86	97.10	102.94	115.32

कोष्ठक के आंकड़े कुल का प्रतिशत हैं

स्रोत : अज्ञात, 2001, 2002 और जोसे, 2003

झींगा उत्पादन की सर्वतोमुखी वृद्धि में आंध्रप्रदेश का सबसे बड़ा भोगदान है। इस वृद्धि में बीमारी की समस्या और भंडारण दर में कमी के बावजूद भी अधिकाधिक क्षेत्रों में पालन करते हुए आंध्र प्रदेश ने अच्छा योगदान दिया। राज्य में 2002-03 में झींगा उत्पादन 59000 टन के साथ आठ गुणा वृद्धि दर्ज की गई (यह राष्ट्रीय उत्पादन के आधे से भी अधिक है)। इसके बाद प. बंगाल, उड़ीसा, केरल, तमिलनाडु और कर्नाटक का स्थान है। अन्य झींगा उत्पादन करने वाले राज्यों का वार्षिक उत्पादन 1000 टन से कम है।

भारत में झींगा पैदावार ने पिछले दशकों के सामान्य प्रवणता का अनुकरण नहीं किया है (सारणी 16)। 1994-95 में यह अधिकतम 819 किग्रा./हेक्टेयर पहुँचा और 1997-98 में घट कर 472 किग्रा./हे. रह गया। अंततः 2002-03 में यह 758 किग्रा./हे. हुआ। भारत में सबसे अधिक पैदावार करने वाला राज्य तमिलनाडु है। वर्ष 1995-96 और 2002-03 में जब बीमारी फैली थी, को छोड़कर कई वर्षों तक में (1.48-3.49 टन/हेक्टेयर) यहाँ पैदावार ऊँची रही है। अन्य राज्यों के लिए यह 1 टन हेक्टेयर से नीचे रही। कुछ साल तक आंध्रप्रदेश राज्य में पालन के अंतर्गत खारापानी झींगा पालन क्षेत्र के विस्तार में महत्वपूर्ण विकास हुआ है लेकिन बेटिकाऊ पालन अभ्यास और बीमारी की वजह से यहाँ क्षेत्र विस्तार न होने से उत्पादकता में कमी हुई है। हाल में सहकारिता निकायों द्वारा चलाए गए बड़े फार्मों में कई फार्म बहुत अधिक खर्च के कारण बंद कर दिए गए, बीमारी की समस्या और पर्यावरण प्रेमी समूह द्वारा जमीन का खारापन और जल संभरणियों का मलिन होने के संदर्भ में हुए जन मुकदमा एवं प्रतिरोध भी इसके पीछे है। फार्मिंग समुदाय वातावरण हितैषी और टिकाऊ जलकृषि के प्रति अधिक प्रभावित हो गए हैं। फार्मिंग के बंद तंत्र को (पुनः प्रचलन तंत्र, जीरोवाटर एक्सचेंज) बीमारी के हल के रूप में स्वीकार किया जा सकता है। इस प्रणाली में प्रोबायोटिक्स, चुनी हुई मछली जैसे-मलेट्स, मिल्कफिश, मुलकरा (मोलस्क) और सीवीड्स (समुद्री शैवाल) को जलाशय और नालियों में गौण रूप से पालना, देशी अच्छी किस्म की संतति (सीड) एवं खाद्य (फीड) का उपयोग तथा फार्म में भंडारण गहनता का 5-6 मी^2 में कम करना, आदि से बीमारी समस्या को हल किया जा रहा है।

मीठाजल तालाब में पी. मोनोडोन के फार्मिंग ने तीव्र वृद्धि और ऊँची उत्पादन क्षमता दिखाई है और यह पालन विधि आंध्र प्रदेश तथा केरल में अपनायी गई है। पोलीमरेस चैन रिएक्शन (पी सी आर) जैसे विकसित मोलीकुलर तकनीकी का प्रयोग वायरल रोगजनक के जल्दी और तेजी से पता लगाने के लिए किया जाता है जिसकी वजह से पालन तंत्र की बीमारी की समस्याओं को रोका जा सकता है।

अस्थिर समुद्री मछली उत्पादन और आगोल बाज़ार में झींगे की माँग में संयुक्त रूप से वृद्धि, परिष्कृत विस्तृत झींगा पालन का सफलता पूर्वक प्रमाणन और भारत के पूर्वी तट में वाणिज्यिकी अंडज उत्पत्तिशाला की स्थापना ने झींगा फार्म के उत्पादन में 4-5 महीने में 5-10 टन/हे/फसल में तेजी के साथ विकास की ओर उन्मुख किया है। फार्म झींगा उत्पादन में 1991-92 में 40,000 टन से 1995-

सारणी 16. भारत में झींगा पालन का राज्यवार पैदावार (किग्रा. हे.)

राज्य	1990-	1991-	1992-	1993-	1994-	1995-	1996-	1997-	1998-	1999-	2000-	2001-	2002-
	91	92	93	94	95	96	97	98	99	2000	01	2002	03
प. बंगाल	369	407	472	483	726	676	457	356	435	474	501	570	576
उड़ीसा	579	512	554	505	565	545	600	441	750	396	920	1100	1142
आंध्र प्रदेश	1225	1197	1347	1333	985	543	507	574	631	589	748	640	829
तमिलनाडु	1800	1458	2075	1904	1500	379	1764	1780	1674	2668	3488	1900	1375
पाण्डिचेरी	-	-	-	-	-	270	1227	909	1227	-	-	-	-
केरल	686	723	727	830	851	614	561	499	520	456	498	380	553
कर्नाटक	400	433	447	577	714	585	657	746	755	786	767	1140	862
गोवा	466	571	636	696	750	846	892	907	907	1292	1486	1290	763
महाराष्ट्र	444	498	530	137	166	1033	563	722	960	775	739	1070	1391
गुजरात	100	736	555	1052	1000	618	574	236	810	949	1342	1260	1193
कुल	545	586	664	751	819	593	521	472	582	556	684	660	758

स्रोत: अज्ञात, 2001, 2002 द्वारा रूपान्तरित और जोस, 2003

96 में 82850 टन की वृद्धि हुई है लेकिन बाद में तेजी से विकसित हुए इस क्षेत्र के टिकाऊपन को अनदेखा किया गया। अतः 1997-98 में यह 66858 टन में नीचे गिरा जिसका कारण बीमारी फैलना, फसल न होना, वातावरण में अवनति आदि है जिसकी वजह से और अधिक सामाजिक बेचैनी बढ़ी (वर्गीस, 2001)। फार्म झींगा उत्पादन में अब प्रगति हुई है और यह 115320 टन तक पहुँच चुकी है (सारणी 17)।

झींगे के निर्यात में 50000 टन (1985-86) से 135000 टन (2002-03) तक की वृद्धि हुई है। मूल्यवार वृद्धि का परिणाम बहुत अधिक अर्थात् 3298 मिलियन से 46083 मिलियन रुपये था (सारणी 17)। इस दौरान पालन झींगा का निर्यात शेयर में वृद्धि, मात्रा में 33 से 60% और मूल्य में 49 से 82% हुई है।

सारणी 17. जलकृषि द्वारा झींगा निर्यात और योगदान का रुझान

वर्ष	झींगा निर्यात		पालन झींगा		योगदान प्रतिशत		
	मात्रा (टन)	मूल्य (रु.मिलियन)	उत्पादन (टन)	निर्यात (टन)	मूल्य (रु.मिलियन)	झींगा निर्यात	निर्यात मूल्य
1985-86	50349	3298.2	-	-	-	-	-
1986-87	49203	3779.3	-	-	-	-	-
1987-88	55736	4257.8	-	-	-	-	-
1988-89	56835	4703.3	28000	18300	2293.0	33.00	48.78
1989-90	57819	4633.1	30000	19500	2597.0	33.72	58.57
1990-91	62395	6633.2	35500	23075	3764.0	36.98	56.77
1991-92	76107	9661.6	40000	26000	5447.6	34.16	55.81
1992-93	74393	11802.6	47000	30550	7662.5	41.06	64.93
1993-94	86541	17707.3	62000	40300	12889.3	47.14	72.79
1994-95	101751	25102.7	82850	53853	18662.3	52.92	74.35
1995-96	95724	23560.0	70573	47992	15316.9	50.96	64.09
1996-97	105426	27017.8	70686	45945	16425.6	43.58	60.80
1997-98	101318	31405.6	66868	43454	20860.0	42.90	66.42
1998-99	102484	33449.0	82634	53712	25110.0	52.41	75.07
1999-2000	110275	36452.2	78860	54000	27820.0	48.96	76.32
2000-01	111874	44815.1	97100	65894	38700.0	58.90	86.35
2001-02	127709	41399.2	102940	74826	35450.0	58.80	85.63
2002-03	134815	46083.1	115320	80996	37938.6	60.08	82.33

स्रोत : गणपति और विश्वकुमार, 2001 (रूपान्तरित और अद्यतन)



वर्तमान मीठाजल जलकृषि और मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी का सूचीपत्र

अंतर्स्थलीय

मौजूदा जलकृषि प्रौद्योगिकी को दो कोटियों में विभक्त किया जा सकता है, मछली बीज उत्पादन और बढ़ाने की (ग्रोआउट) प्रौद्योगिकी। संतति उत्पादन और ग्रोआउट प्रौद्योगिकी विभिन्न कोटियों की मछलियों के लिए उपलब्ध है जैसे-कार्प और कैटफिश इसके साथ ही वायुश्वासी मछली, झींगा और अलंकारी मछली। इन प्रौद्योगिकियों के सूचीपत्र नीचे दर्शाए गए हैं :

मीठाजल जलकृषि

चालू मीठाजल जल प्रौद्योगिकी को निम्नलिखित रूप में विभक्त किया जा सकता है:-

भारतीय कार्प या भारतीय और विदेशी कार्प का मिश्रित पालन (संयुक्त कार्प पालन)

कैटफिश और एयर ब्रीथिंग मछली का एकल और मिश्रित पालन

मीठाजल झींगा का एकल और बहुपालन

समाकलित मछली पालन

धान सह मछली पालन

मछली सह पशु पालन

सुअर सह मछली पालन

बत्तख सह मछली पालन

मुर्गी सह मछली पालन

अलंकारी मछली पालन

मीठाजल मोती पालन

बृहताकाय मीठाजल झींगा पालन (स्कैपी)

स्पाईरुलीना की खेती

भारतीय बृहत कार्प या भारतीय और विदेशी कार्प दोनों के मिश्रित पालन इनपुट स्तर के आधार पर (संयुक्त कार्प पालन) इस प्रकार वर्गीकृत किया गया है :-

निम्न इनपुट उर्वरक आधारित पद्धति या वाहितमल पोषित पालन पद्धति या जलीय खरपतवार आधारित पद्धति

मध्यम इनपुट या उर्वरक और पोषित आधारित पद्धति
उच्च इनपुट या गहन पोषित और वातन आधारित पद्धति
जलीय खाद्य प्रौद्योगिकी
पंखमीन-कार्प

खाराजल

झींगा पालन
मिट्टी केकड़ा फैटनिंग
बड़ी सीपी पालन
पंखमीन पालन
जलीय खाद्य प्रौद्योगिकी

अंतर्स्थलीय प्रग्रहण

अंतर्स्थलीय प्रग्रहण प्रौद्योगिकी मुख्यतः नदियों, मुहानों और दलदली कछारों में मछली पकड़ने का अभ्यास करना है।

जलयान

भारत के जलतंत्र में कई प्रकार के जलयान या नाव हैं :-

बेड़ा (raft)
नाव (boat)
डोंगी (dug-out boat)
तख्ता से बनी नाव (plank built boat)
डिगी और नौका
मुसुला नाव
डोंगी (dug-out canoes)
चर्मावृत नौका (coracle)
निर्मित नाव (built up boat)
बेसिन आकार
सत्पति आकार
बृच आकार
बचरी और छोट आकार

गियर (मत्स्यन संभार)

मछली पकड़ने के लिए निम्नलिखित संभारों का प्रयोग होता है:-

महाजाल (drag net)
पॉकेट के साथ
छाँटा
बिना पॉकेट के साथ
महाजाल
चौंथी
घनाली
दोदंदी

गिलनेट (आनाय जाल)

फासला

धारा

गोचिल

रंगाजाल

कमेल

हुक और लाइन (कांटा डोर)

कास्ट नेट (फेंका जाल)

घेरा (traps)

मात्स्यिकी वृद्धि के लिए पालन आधारित प्रौद्योगिकियाँ

प्रभव वृद्धि

प्रजाति वृद्धि

पर्यावरण वृद्धि

अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकियाँ

मीठाजल

मछली प्रजनन और संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी का वर्गीकरण इस प्रकार किया गया है :-

कार्प का प्रेरित प्रजनन और नसल विकास

गहन कार्प संतति पालन

एयर ब्रीथिंग कैटफिश (वायुश्वासी विडालमीन) का प्रजनन और संतति उत्पादन

बृहत-काय मीठाजल झींगा का प्रजनन और संतति उत्पादन

अलंकारी मछली का प्रजनन और संतति उत्पादन

मीठाजल शंबु अंडज उत्पत्तिशाला

खारापानी

द्विकपाटी अंडज उत्पत्तिशाला

बड़ी सीपी

चिंगट अंडज उत्पत्तिशाला

अंडज उत्पत्तिशाला के लिए प्रौद्योगिकियाँ :

जीवंत खाद्य

सूक्ष्म शैवाल

रोटिफेर

खारापानी चिंगट (आरटीमिया)

प्रोसेसिंग (प्रक्रमण) और पैदावारोत्तर

ताजा मछली की आपूर्ति

हिमकरण

डिब्बा बंद (केनिंग)

ताजा मछली/झींगा पोना का परिवहन



अंतर्स्थलीय जलकृषि और मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी का संक्षिप्त विवरण

मीठाजल जलकृषि

प्रचलित मीठाजल जलकृषि प्रौद्योगिकी और उनके पालन का सारांश सारणी 18 में दिया गया है।

भारतीय कार्प या भारतीय और विदेशी कार्प का एक साथ बहुपालन (संयुक्त कार्प पालन)

बहु प्रजाति पालन (जाति संकरण करना)

तीन देशी (*कतला कतला*, *लेबियो रोहिता* और *सिरिनुस मृगला*) और तीन विदेशी (*हायपोथालमिक्टिस मोलीट्रिक्स*, *टेनो-फरयंगोडोन इडिला* और *साइप्रिनस कार्पियो*) कार्प सहित 3-6 कार्पों का जाति संकरण बहुत ही लोकप्रिय हो गया है। कुछ अन्य मछली जाति और जातियों का मिश्रण मीठाजल जलकृषि प्रौद्योगिकी के लिए अंगीकृत किया गया है, ये हैं- *लेबियो बाटा* और *सी. रेबा* जो नालियों में पाला जाता है। *टेनोफरयेगोडोन इडिला* (ग्रास कार्प 50% से अधिक) का पालन काइयों के साथ होता है। मध्यम और छोटे कार्प नामतः *लेबियो कलवासु*, *एल. गोनियुस*, *एल. बाटा*, *पुंटियुस पुलचेलुस*, *पी. सराना* और *सिरिबिनुस सिरबोसा* का पालन संयोजित रूप से धान की खेती के साथ होता है।

उत्पादकता की दृष्टि से आंकी जाए तो उर्वरक आधारित प्रौद्योगिकी में सबसे कम, खाद्य आधारित में मध्यम और मलिन जल सह कई पालन प्रणाली में अधिक उत्पादन प्राप्त होता है। इन प्रौद्योगिकियों में बहुत ही महत्वपूर्ण कार्प पालन प्रौद्योगिकी, नामतः संयुक्त मछली पालन और गहन कार्प पालन पर नीचे प्रतिपाद्य किया गया है।

कार्प बहुपालन या संयुक्त कार्प पालन

पिछले पांच दशकों के दौरान के शोध और विकास के प्रयास ने देश की औसत मछली पैदावार पर अत्यधिक वृद्धि की है और कार्प पालन को एक महत्वपूर्ण आर्थिक उद्यम बनाया है। यह भौगोलिक

सारणी 18. विभिन्न जलकृषि प्रौद्योगिकियों के अंतर्गत फार्मिंग अभ्यास

तंत्र	प्रजाति	भंडारण (000 ऑगुलिका/हेक्ट)	उर्वरण / चूनायन हेक्ट	खाद्य/दिन	प्रबंधन अभ्यास	पालन का समय (महीना)	फैलावार (टन/हे./वर्ष)
कार्प बहुपालन कम इनपुट	3-6 प्रजाति	3-5	गोबर 10-15 टन/बीट 3-5 टन, यूरिया 0.2 टन, एसएसपी 0.3 टन	खाद्य नहीं	उर्वरक का प्रयोग, पानी का रख-रखाव, गहराई 1.5-2.5 मी.	10-12	1-2
मध्यम इनपुट	3-6 प्रजाति	5-10	गोबर 10-15 टन/मुर्गी बीट 3-5 टन, यूरिया 0.2 टन, एसएसपी 0.3 टन	चोकर, खली @ 2-3% मछली जैवमात्रा।	1.5-2 मी. गहरा पानी का रख-रखाव, 3 माह के अंतराल पर @100 कि.ग्रा./ हे. पर चूनायन।	10-12	3-6
उच्च इनपुट	3-6 प्रजाति	15-25	जैविक खाद का कम प्रयोग, वायो उर्वरक, अजोला, एसएसपी सहित।	चोकर, खली, मछली चूर्ण, विटामिन पानी मिश्रित, 2-3% का मछली जैवमात्रा।	वातन, जल बदलाव, प्रत्येक तिमाही में @100 कि.ग्रा. विराम लार्विंग, 2-2.5 मी. गहरा पानी का रख-रखाव।	10-12 अर्वाधिक फसल निकालना	10-15
वाहति माल पोषण	3-6 प्रजाति + एल. बट्टा/ सी. रिखा	30-50 (कुल में 2-4 विराम भंडारण)	घरेलू वाहितमल पानी	पोषक नहीं	बहुभंडारण और बहु फसल निकालना (अकार 100-200 ग्राम) 0.7-1.5 मी. गहरा पानी का रख-रखाव।	8-10	2-5
खर-पतवार आधारित	50% ग्राम कार्प 50% अन्य जाति	4-5	15 दिन के अंतराल में SSP 3 q लगाना, चूनायन @ 100 कि.ग्रा./ तिमाही।	पोषण जलीय बीट, (हयड्रिला, निजास, सेटेहोयलम) बतख बीट, जैसे स्पाईडेला, लेम्ना, वोलफिया।	- वही - 1.5-2 मी गहरा पानी का रख-रखाव।	- वही - 10-12	3-7 3-4

एसएसपी - सिंगिल सुपर फॉस्फेट

ज़ारी...

... जारी टेबल 18

तंत्र	प्रजाति	मंडागण (000 अंगुलिका हेक्ट ¹)	उर्वरण / लार्विंग हे.	पोषक	प्रबंधन अभ्यास	पालन का समय (महीना)	पैदावार (टन/हे./वर्ष)
संयुक्त: परू (3 - 4 हे.) बनख (300 हे.) मुगी (500 हे.) सुअर (50 हे.) धान सह मछली	3-6 प्रजाति और मध्यम तथा छोटे कार्प	5-10	उर्वरक का उपयोग नहीं, चूनावन	चोकर, खली, 2-3% मछली जैवमात्रा	1.5-2 मी. गहरा पानी का रख-रखाव	8-10	3-5
बाड़ा	3-6 प्रजाति	5-10	गोबर 10-15 टन	चोकर, खली, 2-3% मछली जैवमात्रा	1.5-2 मी. गहरा तालाब पानी का रख-रखाव	6	0.5-2.0 मछली 3-6 धान
पिंपरा	3-6 प्रजाति	5-10	लार्विंग	चोकर, खली, 2-3%, मछली जैवमात्रा	1.5-2 मी. गहरा तालाब पानी का रख-रखाव	8-10	3-5*
बहता जल	एकल प्रजाति	-	-	प्रयोगात्मक स्टेज	-	-	10-15*
वायुस्थायी	एकल प्रजाति	-	-	प्रयोगात्मक स्टेज	-	-	20-50*
मीठा जल झींगा	एकल पालन	20-50	गोबर 10-15 टन/ मुर्गी बोट 3-5 टन, यूरिया 0.2 टन, एसएसपी 0.3 टन	चोकर, खली और मछली भाव	1-1.5 मी. गहरा पानी का रख-रखाव	8-10	3-6
झींगा सहित कार्प का बहुपालन	एकल पालन	20-50	गोबर 10-15 टन/ मुर्गीबोट 3-5 टन, यूरिया 0.2 टन, एसएसपी 0.3 टन	पेलेट पोषण	1-1.5 मी. गहरा पानी का रख-रखाव	6-8	1-1.5
	2-3 प्रजाति कार्प + झींगा	मछली 5 + झींगा 10-15	गोबर 10-15 टन/ मुर्गी बोट 3-5 टन, यूरिया 0.2 टन, एसएसपी 0.3 टन	चोकर, खली, 2-3% मछली जैवमात्रा	1-1.5 मी. गहरा पानी का रख-रखाव	10-12	मछली 3-4 झींगा 0.3-0.5

* कि.ग्रा.मी.² वर्ष⁻¹

स्रोत : कटिहा और अन्य, 2002

व्याप्ति, फार्मिंग तंत्र तीव्रीकरण के अतिरिक्त पालन जाति और पद्धति की विविधता के कारण है। भारत के तीन बड़े कार्प - कतला (*कतला कतला*), रोहू (*लेबिओ रोहिता*) और मृगल (*सिरिनस मृगाला*) प्रधान प्रजाति के हैं जो मछुवारों द्वारा वर्षों से पालन किए जा रहे हैं और जबतक कि कार्प बहुपालन प्रौद्योगिकी का प्रयोग नहीं किया गया इस तंत्र से उत्पादन कम (600 किग्रा./हेक्टेयर/वर्ष) रहा। साठ के दशक के पूर्व विदेशी प्रजाति जैसे-सिल्वर कार्प, ग्रास कार्प और कॉमन कार्प के कार्प बहुपालन तंत्र में प्रवेश ने देश की जलकृषि में नयी दिशा प्रदान की। कार्प बहुपालन या संयुक्त कार्प पालन प्रौद्योगिकी का अंगीकरण करने से देश के विभिन्न क्षेत्रों में उत्पादन स्तर 3-5 टन/हेक्टेयर/वर्ष तक हो गया। संभवतः यह कार्प बहुपालन प्रौद्योगिकी ही है जिसने मीठाजल जलकृषि क्षेत्र का कायापलट कर दिया और उसे पिछड़ी गतिविधि से तेजी से बढ़ने और अति संगठित उद्योग के रूप में सामने लाया तथा देश को नीली क्रांति के दहलीज पर ला खड़ा किया। तालाब से औसत उत्पादन 600 किग्रा./हे./वर्ष से बढ़कर 2 टन/हे./वर्ष हुआ। कई मछुवारों द्वारा 8-12 टन/हे./वर्ष के स्तर के उच्च उत्पादन भी प्रदर्शित किया है। तालाब से फंसाव का चित्रण, चित्र-2 में दिखाया गया है।

भारत में प्रस्तावित मानक कार्प पालन में भारतीय बड़े कार्प के तीन प्रजाति या भारत के तीन बड़े कार्प के साथ तीन विदेशी कार्पों के यौगिक शामिल हैं और ऐसा पालन बाज़ार की मांग और उपलब्ध संपदा की उपलब्धता पर निर्भर करती है। कार्प बहुपालन के लिए मानकीकृत पैकेज के अभ्यास में



चित्र : 2 संयुक्त मछली पालन रीति अपनाए तालाब से पकड़ शामिल है- लुटेरा (परभक्षी) मछली और कई नियंत्रण के लिए कुछ रसायन या पौधसंजात का प्रयोग; भारतीय बड़े कार्प और विदेशी कार्प अंगुलिकाओं का प्रति हेक्टेयर 4,000-10,000 सघनता में पालन; तालाब का जैव खाद जैसे-गोबर, मुर्गी बीट और अजैविक उर्वरक द्वारा उर्वरण; अतिरिक्त पोषण का प्रावधान और जल गुण प्रबंधन।

गहन कार्प पालन प्रौद्योगिकी

स्थिर जल तालाब से देश का औसत उत्पादन लगभग 2 टन/हे./वर्ष है। आइ सी ए आर (अज्ञात, 2000 a) द्वारा विकसित पैकेज ऑफ प्रेक्टिस की सहायता से 10-15 टन/हे./वर्ष उत्पादन की संभावना है। इस मानकीकृत पैकेज में नीचे दिए गए कार्य शामिल हैं।

- i) निश्चित रासायनिक या पौधा व्युत्पन्न के प्रयोग द्वारा लुटेरा (परभक्षी) और कई भक्षी (मछली) का नियंत्रण;
- ii) परंपरागत जैविक-अजैविक उर्वरक के स्थान पर जैविक उर्वरक के रूप में अज़ोला 40 टन/हेक्टेयर/वर्ष का साप्ताहिक प्रयोग से तालाब का उर्वरण

- iii) भारत के बड़े कार्प और विदेशी कार्प जिनका आकार 25-50 ग्राम का हो, 15,000-25,000 आंगुलिका/हे. सघनता पर भंडारण;
- iv) चोकर, बादाम खली, सोयाबिन आटा, मत्स्यचूर्ण और विटामिन व खनिज मिश्रित संतुलित सूत्रबद्ध अनुपूरक आहार की व्यवस्था;
- v) सीमित समय के भीतर ऑक्सिजन विघटित करने के लिए प्रति हेक्टेयर जल पर 4-6 पैडल पहिया - चूषित्र / वातक, विशेषकर रात्री के समय के लिए व्यवस्था करना, 1.5-2 मी. जल के कॉलम का रखाव करना;
- vi) पानी की गुणवत्ता को देखते हुए पानी भरना;
- vii) आवश्यकतानुसार रोग निरोधक और रोगहर उपायों द्वारा मछली स्वास्थ्य प्रबंधन

सामान्यतः 10-11 महीने के अंत में टेबल-साइज़ मछली की पैदावार की जाती है, पर बड़े आकार की मछलियों की पैदावार 6-7 महीने के बाद से मछली की वृद्धि एवं आकार के आधार पर लेना शुरू कर देती है जिससे बची हुई मछलियों के लिए अनुकूल वातावरण मिलता है। अनुपूरक खाद्य में कमी होती है। बृहत आकार की संतति, संभवतः 25-50 ग्राम का, भंडारण करने पर शुरुवाती महीने के दौरान मृत्युदर कम होती है और इस प्रकार पौदावार को उच्चतम उत्तरजीविता की ओर ले जाती है। अनुपूरक खाद्य के लिए अधिक खर्च, यह खर्च 60-70 % तक हो जाता है इसके लिए विवेकपूर्ण उपयोग की आवश्यकता है। इसकी मात्रा वर्तमान में दिए गए मछली की जीवमात्रा के आधार पर विनिमयन की जाती है। सूखे पेलेट के रूप में दिए जा रहे 2-3 राशन प्रतिदिन का अनुपूरक खाद्य के प्रभावी उपयोग और न्यूनतम बर्बादी में सहायक होती है।

एयर ब्रीथिंग (वायुश्वासी) मछलियों का एकल/बहुपालन

वायुश्वासी मछलियों का वर्गीकरण उनके श्वास लेने के उपांग के आधार पर किया जाता है जो उन्हें घंटों तक पानी के बाहर या पानी में ऑक्सीजन कम होने पर अनिश्चित काल तक जीवित रहने में सहायता करती है। ये पर्यावरणीय दबाव सहने वाली होती हैं। परंपरागत कृषि योग्य प्रजाति के लिए अनुपयुक्त पानी में भी इनका पालन साध्य है।

मागूर (*क्लारियस बटरकुश*), सिंगी (*हेट्रोप्यूसटस फोसिल*), कोय (*अनाबस टेस्टीडिनुस*) और मॅरेल (*चन्ना मरुलियूस*), स्ट्रेण्ड मॅरेल (*सी. स्ट्रेटस*) और स्पोंटेड मॅरेल (*सी. पंकटाटुस*) भारत के बहुत ही महत्वपूर्ण पालने योग्य मत्स्य प्रजाति है।

वायुश्वासी मछली पालन विशेषकर छिछले पानी के लिए विकसित किया गया है (2-3 फीट गहरा) जिसके लिए आवश्यक सामग्री अंगुलीमीन (6-10 ग्राम) और खाद्य हैं। बहुत भारी भंडारण और बहु

उपज की प्राप्ति से ऊँची पैदावार पाने को तालाबों में बीचों बीच जल की भराई बहुत ही आवश्यक है। तालाब का आकार 0.1-0.2 हेक्टेयर प्रभावशाली प्रबंधन के लिए अनुकूलतम मानी जाती है। मागूर और सिंगी 32°C के जलीय तापमान पर बहुत अच्छी तरह बढ़ते हैं। 35°C पर मछलियों को परेशानी होती है और 38°C पर ये मरने लगती हैं। प्रकृति से संतति एकत्र कर खेती करने की रीति अब भी प्रचलित है। संतति इकट्ठा करने का व्यस्ततम समय जाड़े से पूर्व का है। वायुश्वासी मछली की संतति, असम, आंध्रप्रदेश, बिहार, पश्चिम बंगाल और कर्नाटक में पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध है। स्वभक्षण के कारण मरेल में जोरा-संवर्धन चरण जटिल हो जाता है। अतिरिक्त खाद्य देकर स्वभक्षण को कम किया जा सकता है।

मागूर और सिंगी का एकल पालन उच्च संवर्धन घनत्व की अनुमति देता है (40-50 हजार/हे.) जबकि कार्प के साथ बहुपालन में यह 20-30 हजार/हे. के बीच होता है। मरेल के एकल पालन के लिए भंडारण सघनता 15-25 हजार/हे. के बीच है जिसमें बृहत मरेल का कम और स्पोटेट मरेल के लिए सबसे ऊँची होती है। सिंगी और मागूर का आहार मछली छिछड़े, बूचड़ खाने का सड़ा-गला मांस, सूखा रेशमी कीड़ा प्यूपा इन तीनों को चोकर और खली के साथ मिलाकर 1:1:1 के अनुपात में तैयार करना चाहिए। चोकर, खली और बयोगैस का घोल का 1:1:1 अनुपात का मिश्रण भी सफल साबित हुआ है। पालन अवधि और विभिन्न प्रजाति के खाद्य के समय सारणी में बदलाव हो सकता है। खाद्य को छोटी मात्रा में फैलाकर या फैलाने के अतिरिक्त खाद्य टोकरी को किनारे लेकर भी खिलाया जा सकता है। इन मछलियों के पालन समय में 8-10 महीने तथा औसत पैदावार में 3-6 टन/हे. का अंतर हो सकता है।

मीठा जल झींगा का एकल/बहुपालन

भारत में मीठा जल झींगा पालन काफी प्रसिद्ध हो रहा है (चित्र-3) मैक्रोब्रेकियम रोजेनबर्गी का एकल पालन और कार्प के साथ इसका बहुपालन सामान्य है। ये नदी, झरना, नहर, बील, दलदल, झील आदि मीठा जल निकायों में मिलते हैं। झींगा संतति प्राकृतिक संसाधन या सरकारी/निजी झींगा अंडज उत्पत्तिशाला से प्राप्त किया जा सकता है। ये शैवाल, कीटाणु लावा, मोलस्क, केंचुवा, छोटे वीड मछली, बूचड़ खाने के सड़े-गले मांस, खली आदि खाकर जीवित रहते हैं। मीठाजल झींगा बहुत उच्च लवणता बर्दास्त कर सकते हैं लेकिन 5 से 6 % तक का नमक सान्द्रता को प्राथमिकता दी जाती है। 0.1-0.2 हे. आकार वाले आयताकार तालाब में प्रदूषण रहित मीठाजल तथा ऑक्सीजन की उच्च सान्द्रता उपयुक्त मानी जाती है। चूनायन और तालाब उर्वरक मीठाजल झींगे को जल्द और स्वास्थ्य रूप से बढ़ने में मदद करती है। सामान्यतः भंडारण सघनता का रेंज 20000 से 50000/ हे. है। नर मछली मादा मछली से बड़ा होता है और 6-8 महीने में 70 ग्रा. का औसत वजन प्राप्त कर लेता है।

वृद्धि, उत्तरजीवितता के मॉनिटरिंग का आवधिक सैम्पलिंग और खाद्य खुराक निश्चित करना बहुत आवश्यक है। वैज्ञानिक तरीके से प्रबंध तंत्र से 1-1.5 टन/हे. का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। भारी मांग, अच्छी कीमत तथा ऊँचे लाभ के कारण मीठाजल झींगा पालन, काफी लोकप्रिय हो रहा है।



चित्र : 3 - मीठाजल झींगा

समायोजित मछली पालन

समायोजित मछली पालन दो या दो से अधिक पालन उप पद्धति की ओर इंगित करती है जो बड़े पालन पद्धति (तंत्र) के अवयव हैं (अज्ञात 2000 a)। ऐसी पालन पद्धति को दो तरह से वर्गीकृत किया जा सकता है:

- i) वैसी पद्धति जिसमें उप उत्पाद का सीधा प्रयोग दूसरी उप पद्धति में नहीं होता है, लेकिन पालन क्षेत्र और समय, जैसे - धान सह मछली पालन का अनुकूलतम प्रयोग होता है, और
- ii) वैसी पद्धति जहाँ उप उत्पाद जैसे - एक उप पद्धति का कचरा दूसरे के आहार के लिए उपयोग किया जा रहा है, उदा: के लिए - सुअर/मुर्गी/बत्तख पालन।

धान सह मछली पालन

बाढ़ के दौरान पालित मछलियों को भागने से रोकने के लिए गहरे पानी निकायों में निर्मित मज़बूत बाँध बहुत उपयोगी सिद्ध हुआ है। मछलियों को गर्मी और परभक्षियों से बचाने के लिए खेत के निकट नहर, छोटे तालाब या हौदी का होना अनिवार्य है। भारत में धान सह मछली पालन में कतला, रोहू, मृगल, सामान्य कार्प, मुरेल, मागूर आदि मत्स्य प्रजाति का संग्रहण 5000-10000/हे. की दर से किया जाता है। मछली उत्सर्ज्य (मल-मूत्र) और बचे हुए अनुपूरक खाद्य मिट्टी को उर्वरक बनाने में मदद करती हैं, इस प्रकार धान में भी पैदावार की वृद्धि होती है। कुछ मछलियाँ हानि पहुँचाने वाले जीवाणु



चित्र : 4 - धान सह मछली पालन

और उनके लावा को खा जाती है जो अन्यथा धान पर समस्या पैदा कर सकती है। विवेकपूर्ण प्रबंधन तंत्र में 0.5-1 टन मछली/ हे. और 3-6 टन धान/हे. का उत्पादन किया जा सकता है।

मछली सह पशु पालन

तालाब तटबंध में पशुशाला का निर्माण और उनके सफाई नाला का प्रवेश सीधे तालाब में किया जा सकता है। गोबर को घोल बनाकर प्रयोग करना उचित माना जाता है। तालाब में लगभग 30-60 टन घोल/हेक्टेयर का प्रयोग किया जा सकता है। यह प्राक्कलित किया गया है कि एक हे. पर तालाब को उर्वर बनाने के लिए 4 पशुओं से प्राप्त गोबर और मूत्र पर्याप्त है। बिना किसी अतिरिक्त अनुपूरक के इस तंत्र द्वारा 2-6 टन/हे./वर्ष उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है।

सुअर सह मछली पालन

एक हेक्टेयर तालाब को उर्वर बनाने के लिए 30-50 सुअरों का मल-मूत्र उपयुक्त पाया गया है। सुअर का मल श्रेष्ठ उर्वरक के रूप में कार्य करता है और कुछ मछलियों की जाति के लिए यह खाद्य का कार्य करता है। 1.6 टन सुअर का मांस/हेक्टेयर (जीवित वजन) के साथ 3 टन/हेक्टेयर/वर्ष मछली का उत्पादन सुअर सह मछली पालन से प्राप्त होता है।



चित्र : 5 - सुअर सह मछली पालन

बत्तख सह मछली पालन

बत्तख का खाद्य बेंगची, घोंघी, मकड़ी, कीड़ा आदि है। एक हेक्टेयर तालाब को उर्वर बनाने के लिए कुल 200-300 बत्तख पर्याप्त हैं। रात्रि आश्रय के लिए तट बंधों का प्रयोग किया जाता है। दिन में जब वे भोजन की तलाश में रहते हैं तब वे तालाब पानी वातित कर रहे हैं और इसके अतिरिक्त तालाब थल को सचेत करते हैं। बत्तख सह मछली पालन पद्धति से (चित्र 6) 4000-8000 बत्तख अंडा



चित्र : 6 - बत्तख सह मछली पालन

और 500-750 कि.ग्रा. बत्तख मांस/हेक्टेयर के अतिरिक्त 3-5 टन/हेक्टेयर/वर्ष मछली की पैदावार होती है।

मुर्गी सह मछली पालन

इस पद्धति में 500 देशी पक्षी एक हेक्टेयर तालाब को उर्वर बनाने के लिए उपयुक्त हैं। मुर्गी-खाद डालने का खुराक गोबर-खाद के एक तिहाई है। प्रतिवर्ष इस पालन से लगभग 3-5 टन मछली, 70,000 अंडे और 1.0 टन मांस/हेक्टेयर के उत्पादन की आशा है (चित्र 7)।



चित्र : 7 - मुर्गी सह मछली पालन

जलीय आहार प्रौद्योगिकी

पिछले कुछ दशकों में जल का अधिकतम उपयोग हेतु मत्स्य सघनता में बढ़ोत्तरी कर मछली पालन में परंपरागत पद्धति से अल्प गहन तथा गहन पालन पद्धति में तेजी आई है। जैसा कि सघनता वहन क्षमता को बढ़ाती है, अधिकतम वृद्धि तथा उत्पाद प्राप्त करने के लिए प्राकृतिक आहार से पौष्टिकता अनुकूल बहिर्जात आहार में परिवर्तन किया जाता है (मुखोपाध्याय, 1998)।

बहुत से मीठाजल जलकृषि पद्धति में प्रदत्त अनुपूरक खाद्य परंपरागत चोकर, खली के मिश्रण तक सीमित है। वृद्धि उन्नयन के लिए विभिन्न पालन पद्धतियों (तालाब, केज, बाड़ा रेसवे और फ्लो थ्रू पद्धति के लिए) में भिन्न पालन योग्य प्रजाति के जीवन के अलग-अलग स्तर के लिए पौष्टिक आहार की महत्ता



चित्र : 8 - सी आइ एफ ए में मछली खाद्य निर्माण की आम सामग्री और पेलेट खाद्य का निर्माण

को देखते हुए अमिनो एसिड, फैटी एसिड, विटामिन और खनिज की मांग और बढ़ती कारक जैसे एन्टिओक्सिडेंट, संरक्षक और प्रोबियोटिक्स का उपयोग करते हुए कृत्रिम आहार के रूपायन पर अनुसंधान किए गए।

फेरिटिमा जातियों का पौष्टिक गुण बहुत अधिक है इसलिए इसे अक्वारियम (जलजीवशाला) मछलियों के लिए

भोजन के रूप में प्रयोग किया जाता है। जलजीवशाला की मछली कटे हुए केंचुआ को खाने में आनंद लेते हैं। जलजीवशाला में मछली के रखरखाव में खाद्य अधिक महंगा पड़ता है। पर्यावरण हितैषी सस्ता पद्धति में जलजीवशाला मछली के लिए विषैला अवशेष पैदा न करने वाले खाद्य का निर्माण करना निश्चित रूप से एक आशाजनक क्षेत्र है (मित्रा, 1999)।

मीठा जल जलकृषि का खर्च और प्रतिलाभ

विभिन्न जल जीव जलकृषि प्रौद्योगिकी के लिए खर्च संरचना, और लाभ-खर्च अनुपात सारणी 19 में प्रस्तुत किया गया है। खर्च संरचना का मूल मद जल निकाय का पट्टा, जैविक खाद और अजैविक उर्वरक, संतति, खाद्य, प्रबंधन और पैदावार पर होने वाले खर्च है। विशिष्ट खर्च एक विशेष प्रौद्योगिकी से संबंधित है। इसमें समायोजित मछली पालन में चिड़िया/पशु पर खर्च, धान सह मछली पालन में धान का खर्च, बाड़ा पालन में बाड़ा के निर्माण का खर्च शामिल है। खर्च का महत्वपूर्ण घटक खाद्य है, इसमें कुल खर्च का 50 % से भी अधिक खर्च होता है। जल निकायों के पट्टे का मूल्य स्थान, उर्वरकता और संपत्ति प्रबंधन के आधार पर भिन्न होता है। निवेश के खर्च में आवश्यकतानुसार विभिन्न प्रौद्योगिकी का उनके उपयोगानुसार अंतर पड़ता है। कार्प पालन (रुपये 3.06 लाख) में उच्च निवेश खाद्य के ऊँचे मूल्यों के कारण था। अनुपूरक खाद्य के कम उपयोग के कारण कार्प बहुपालन के लिए न्यूनतम खर्च (41925 रुपये) हुआ था। प्रति हे. बाड़ा पालन में 18950 रु. तथा झींगा पालन में 1.39 लाख रुपये का शुद्ध लाभ हुआ। सुअर सह मछली पालन के लिए लाभ - खर्च का अनुपात सबसे अधिक था (2.58)। अन्य प्रौद्योगिकी में उच्च निवेश कार्प पालन के लिए 1.22 और कम निवेश कार्प बहुपालन और झींगा पालन के लिए 1.86 के बीच था।

प्रमुख मीठाजल प्रौद्योगिकी के लिए आवश्यक निवेश

विभिन्न प्रौद्योगिकी के स्वीकरण के लिए आवश्यक सूक्ष्म-स्तर निवेश की गणना सारणी 20 में दिए गए सकल मूल्य के आधार पर की जाती है। इन प्रौद्योगिकियों के राष्ट्रीय स्तर पर सूक्ष्म-स्तर स्वीकरण के लिए आवश्यक बजट का प्राक्कलन और कार्यान्वयन उनकी प्रत्याशा के मूल्य निर्धारण के पश्चात की जाती है।

मुख्य मीठाजल जलजीव संवर्धन प्रौद्योगिकी कार्प पालन के लिए सर्वाधिक रही है। विभिन्न कार्यान्वयन प्रौद्योगिकी के अंतर्गत संभाव्य क्षेत्र का बंटवारा सारणी 6 में दिया गया है। पूरे पालन क्षेत्र में गहन, लघु गहन और विस्तार कार्प पालन के लिए आवश्यक निवेश का प्राक्कलन 111.37 बिलियन (सारणी 20) में किया गया है। लघु गहन कार्प पालन के लिए अधिकतम निवेश (66 %), इसके बाद विस्तार कार्प पालन (20 %) और गहन कार्प पालन (14 %) हेतु निवेश किया जा सकता है। निवेश के लिए संभावित राज्य पश्चिम बंगाल, आंध्रप्रदेश और उत्तर प्रदेश है। गहन कार्प पालन के लिए निवेश करने वाले राज्य आंध्रप्रदेश, हरियाणा, पंजाब और पश्चिम बंगाल है जबकि भारत के अधिकाधिक राज्यों के लघु गहन और विस्तार जलजीव संवर्धन के लिए प्रौद्योगिकी में निवेश करना अनुयोज्य है।

सारणी 19. भिन्न मीठा जल जलकृषि प्रौद्योगिकी के लिए खर्च और प्रतिलाभ (रु./ह.)

कार्य बुद्धिमान				मूल अव में पानन		कार्य		समाधान		वायुवाली		श्रीग		कार्य-श्रीग	
कम	मध्यम	अन्य	उच्च	विना	खोद्य	आधारित	वर्ग	मूर्ति	सूचक	धन	वाद्य	वायुवाली	श्रीग	वायुवाली	कार्य-श्रीग
श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग	श्रीग
कुर्व	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000	5000	2000	10000	10000	10000	10000
पुष्टा मूल्य (वर्ष ⁻¹)	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	7500	2000	7500	7500	7500	7500	7500
तालाव तैयार करना	10000	7500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	2500	7500	7500	7500	7500	7500
झोका एवं घना	3500	7000	20000	7000	7000	3500	3500	3500	3500	3500	7000	20000	30000	30000	15000
आमोलिका (संज्ञित)															
चिड़िया/पक्षी															
धन										7500					
बाद्य											30000				
खोद्य (चिड़िया/पक्षी)															
मनली बाद्य	60000	200000								7500					
मनली खोद्य											20000				50000
मनली खोद्य	5000	15000	30000	7500	15000	20000	15000	15000	15000	15000	15000	30000	30000	30000	15000
कार्य संचालन और पैदावार प्रबंधन															
विशेष	3000	5000	10000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000	5000
व्याज	2925	8400	21375	3712.5	6337.5	3637.5	4282.5	7312.5	4162.5	3037.5	7050	12000	11250	8250	8250
कुल (वर्ष)	41925	120400	306375	55212.5	90837.5	52137.5	61382.5	104812.5	59662.5	43557.5	101050	172000	161250	118250	118250
मनली पैदावार (एन/हेक्टेयर)	2.5	6	12.5	3	5	3	3	3	3	1	4	4	1.5	3	3
अन्य															0.5 ए
प्रतिशत															
मनली / श्रीग	75000	180000	375000	90000	150000	90000	90000	90000	90000	30000	120000	240000	300000	90000	90000
अन्य															
स्वस्थ प्रतिशत	75000	180000	375000	90000	150000	90000	90000	90000	90000	30000	120000	240000	300000	90000	90000
लाभ	33075	59600	68625	36787.5	59162.5	37862.5	56618	77188	94338	16463	18950	68000	138750	71750	71750
B:C अनुपात	1.79	1.50	1.22	1.69	1.65	1.73	1.92	1.74	2.58	1.38	1.19	1.40	1.86	1.61	1.61

स्रोत: कटिहा और अन्य, 2002

सारणी 20. प्रमुख मीठाजल जलकृषि प्रौद्योगिकी के लिए आवश्यक निवेश (रुपया करोड़ में)

राज्य	गहन कार्प पालन	लघु गहन कार्प पालन	विस्तार कार्प पालन	कुल
आंध्रप्रदेश	6127.50	13244.00	2934.75	22306.25
असम		1444.80	125.78	1570.58
बिहार		4816.00	1257.75	6073.75
गोवा			62.89	62.89
गुजरात		2408.00	838.50	3246.50
हरियाणा	1531.88	481.60		2013.48
हिमाचल प्रदेश		36.12	8.39	44.51
जम्मू और कश्मीर		481.60	209.63	691.23
कर्नाटक		1204.00	5869.50	7073.50
केरल		240.80		240.80
मध्यप्रदेश		2408.00	2096.25	4504.25
महाराष्ट्र		1204.00	838.50	2042.50
उड़ीसा		4816.00	1257.75	6073.75
पंजाब	1531.88	240.80		1772.68
राजस्थान		1806.00	2096.25	3902.25
तमिलनाडु		2408.00	3354.00	5762.00
उत्तर प्रदेश		10836.00		10836.00
पश्चिम बंगाल	6127.50	24080.00		30207.50
उत्तर-पूर्व		1204.00	1677.00	2881.00
अन्य राज्य		60.20		60.20
कुल	15318.76	73419.92	22626.94	111365.64
कुल का %	13.76	65.92	20.32	100.00

स्रोत : कटिहा और भट्ट, 2002 और कटिहा और अन्य, 2002 द्वारा रूपांतरित

खारापानी जलजीव संवर्धन

तेजी से बढ़ती मानव आबादी और प्रोटीन की कमी, विशेषकर विकासशील देशों में, विशाल जल निकायों में उपयोग के लिए उपलब्ध मात्स्यिकी संपदाओं की पकड़ पर दबाव बनाए रहता है। प्रग्रहण मात्स्यिकी के क्षेत्र में सीमित अवसरों ने जलजीव जलकृषि में विशेष रुचि पैदा की है। मछली उत्पादन की बढ़ती माँग को पूरा करने के लिए जलकृषि की शक्यता मान ली गई है और इस से आय और लाभ बढ़ रही है तथा टिकाऊ खाद्य आपूर्ति के लिए सहयोग को महत्वपूर्ण समझा जा रहा है। तटीय क्षेत्रों में पर्यावरणीय और सामाजिक-आर्थिक पहलुओं के प्रबंधन से झींगा खेती और समुद्र रैंचन कार्यक्रमों का वैविध्यकरण से उत्पादन बढ़ाना एक चुनौती है। औजारों का उपयोग, कृषि रीतियाँ और वर्तमान तथा संभावित क्षेत्रों का पर्यावरण विशिष्टता के मामले में तटीय जलकृषि और समुद्र मछली पालन में बहुत अन्तर हैं। फिर भी तटवर्ती खारापानी जलकृषि और समुद्र मछली पालन (अंतर्स्थलीय खारापानी पर्यावरण तंत्र और तटीय पर्यावरण तंत्र में) के बृहत विस्तार, स्वीकरण और समायोजन के अवसर हैं।

चिंगट (श्रिंप) पालन

चिंगट ऊँचा मूल्य वाला निर्यात पण्य पदार्थ होने के कारण चिंगट फार्मिंग (चित्र-9 और 10) एक लाभप्रद उद्योग माना जाता है। तालाब के क्षेत्र, बीज व खाद्य के लिए निवेश और प्रबंधन उपाय जैसे-परभक्षी नियंत्रण, ज्वारीय प्रभाव या पंप द्वारा पानी का आदान-प्रदान आदि पर निर्भर करते हुए पालन पद्धति को विस्तार, रूपांतरित विस्तार, लघु गहन और गहन (सारणी 21) में वर्गीकृत किया गया है। भारत के तटीय निम्न भूमि (केरल का *पोकाली* क्षेत्र, गोवा का *खार* भूमि, कर्नाटक में *खाजन* और पश्चिम बंगाल में *भेरी*) में चिंगट पालन का एक परंपरावादी प्रक्रिया है जो धान के खेत में किया जाता है। यह फसल के हेर-फेर के रूप में किया जाता है। यह धान की खेती के बाद की जाती है और इसकी पैदावार 0.5 टन/हेक्टेयर/वर्ष तक पहुंचती है।

समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (एम पी ई डी ए) जो कि चिंगट फार्मिंग और निर्यात का, जो विभिन्न योजना और रियायत द्वारा, उन्नयन करता है, इसका प्रमुख अभिकरण है। वर्ष 2001-02 के दौरान लगभग 156500 हे. क्षेत्र चिंगट पालन के अंतर्गत था जिससे औसत उत्पादन लगभग 0.7 टन/हे./वर्ष रहा। अभी 80 % चिंगट उत्पादन छोटे और सीमान्त जोत-क्षेत्र से आता है। दो हेक्टेयर से कम क्षेत्र के फार्म से 49.24 %, 2-5 हेक्टेयर से 15.76 %, 5-10 हेक्टेयर से 12.91% और शेष 10 हेक्टेयर से प्राप्त होता है।

अभी 200 झोंगा अंडज उत्पत्तिशाला परिचालन में है जिनका कुल वार्षिक उत्पादन क्षमता 10.8 बिलियन संतति (PL 20) है। उनमें से अनेक पूर्वीतट पर अत्याधुनिक सुविधाओं के साथ स्थापित किए गए हैं। चिंगट उद्योग में खाद्य आपूर्ति के लिए 150000 टन की क्षमता वाले कुल 33 खाद्य मिल की स्थापना की गई है।

भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में बेरोजगारी एक गंभीर मुद्दा है। चिंगट फार्म की स्थापना के परिणामस्वरूप रोज़गार में 2-15% वृद्धि दर्ज की गई है और मज़दूरों की आय में औसत 6-22% की वृद्धि हुई है (सी आइ बी ए, 1997)।



चित्र : 9 - चिंगट फार्म



चित्र : 10 - उत्पादित चिंगट

सारणी 21 : भारत में चिंगट पालन पद्धति

विशिष्टता	विस्तृत	रूपांतरित विस्तृत	लघु गहन
तालाब का आकार	1-2 हेक्ट	एक हेक्ट	0.25 -एक हेक्ट
तालाब की तैयारी	कोई नहीं	मछुवा तेल खली (2-2.5 टन/हे.) का प्रयोग कर परभक्षी हटाना या चाय सीड खली (0.5-1टन/हे.); जल के pH के आधार पर चूनायन (0.3-0.4 टन/हे.) यूरिया और सुपरफॉस्फेट द्वारा उर्वरण (प्रत्येक 25-100 कि.ग्रा./हे., मात्र सुपरफास्फेट मिलाकर रात भर रखना) और सिलिका।	फसल के बीच तालाब सुखाना। रूपांतरित विस्तृत के जैसा अन्य कदम उठाना
भंडारण	20000 संतति/हे.	50000 संतति/हे.	1-2 लाख संतति/हे.
जल गुणवत्ता प्रबंधन	ज्वार-भाटा पोषित तालाब, पानी का विनिमय नहीं	भंडारण के 20 दिन के बाद प्रतिदिन 10-15 % जल बदलाव करना, पालन प्रगति 20-25 % में वृद्धि होती है, ऑक्सीजन स्तर बढ़ाने के लिए वातन उपलब्ध करना।	10-25 % पानी का दैनिक बदलाव पैडल व्हील वातन की संख्या बढ़ाना
खाद्य	चोकर, मछली/झींगा चूर्ण से बनाया खाद्य या ताज़ा बड़ी सिपी/मसेल मांस	खाद्य परिवर्तन का अनुपात 1:2 में गुटिका आहार हर दिन 2-3 बार खिलाना।	उच्च ऊर्जा के आयातित खाद्य
उत्पादन	0.75 टन हे./फसल	1.5 टन/हे./फसल	4-5 टन/हे./फसल

स्रोत : सी एम एफ आर आई, 1997 a

चिंगट पालन जहाँ दो फसल की जाती है और इसके लिए 600 श्रम दिवस/फसल/हे. की ज़रूरत होती है की तुलना में धान की खेती के लिए औसत श्रम की आवश्यकता 180 श्रम दिवस/फसल/हे. पायी गई (राव और रवीन्द्रन, 2001)। अनुषंगी उद्योग जैसे अंडज उत्पत्तिशाला, खाद्य बनाने का मिल, प्रोसेसिंग और आइस प्लांट ने भी रोज़गार के अवसर उपलब्ध कराये है और इन कार्यों ने ग्रामीण अर्थव्यवस्था को भी बढ़ाया है (सारणी 22)।

सारणी 22 : आंध्रप्रदेश, नेल्लूर जिला में अनुषंगी उद्योगों की वृद्धि

अनुषंगी उद्योग	1990-91	1992-93	1994-95	1996-97	कुल क्षमता (वार्षिक)	जगाया गया रोज़गार
अंडज उत्पत्तिशाला (चिंगट और झींगा)	0	4	30	33	2380 मिलियन पी एल	1650
प्रोसेसिंग प्लांट	0	3	6	8	24000 मे.ट.	लागू नहीं
खाद्य मिल	0	13	14	14	78000 मे.ट.	840
बर्फ प्लांट	8	14	22	24	285 मे.ट.	400

स्रोत : राव और कृष्णन, 2000

केकड़ा पालन/फैटनिंग

नब्बे के दशक में चिंगट पालन में व्यापक तौर पर फैली बीमारी की समस्याओं से चलते किसानों ने विकल्प (एवज) के रूप में बीमारी का मुकाबला करने वाले तथा कम खर्च वाले महत्वपूर्ण व्यावसायिक मछली प्रजाति पर अपनी नजर रखी। जिंदा पंक केकड़ा (*सेला सेराटा*, *एस. ट्रांकूबारिका*) निर्यात पण्य पदार्थ के रूप में अधिक मांग होने के कारण पंक केकड़ा फैटनिंग सबसे अच्छा विकल्प माना गया था (चित्र-11)। 550



चित्र : 11 - पंक केकड़ा फैटनिंग

ग्राम का ताज़ा मोल्टेड केकड़ा संततियों (पानी केकड़ा) का भंडारण करके, जो एक मी⁻² के छोटे खारा पानी तालाब 3-4 सप्ताह के लिए बाड़े में इकट्ठा किया जाता है, इन्हें दैनिक तीन बार बेकार मछली अपशिष्ट से भोजन कराते हैं, भोजन की दर प्रत्येक जीव के भार का 5-10% है। आकार, वृद्धि और मांग के आधार पर चुने गए केकड़ों का संग्रहण किया जाता है और यह उद्यम लाभप्रद है क्योंकि इसमें परिचालन खर्च कम है तथा लाभ अधिक है (सारणी 23)। एकल पालन (एकल साइज और बहुसाइज भंडारण) और बहुपालन, (मिल्क फिश और मुल्लेट सहित पालन) तरीकों से इसका पालन किया जा रहा है क्योंकि संतति की आपूर्ति अभी भी मुख्यतः प्रकृति से की जाती है। *एस. ट्रांकूबारिका* के प्रजनन और संतति उत्पादन पर किए परीक्षण में अंडे से प्रथम अन्तरूप स्टेज (instar stage) ने 20% अतिजीवितता दर प्रदर्शित किया। किफायती व्यवहार्य अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी के लिए आतिजीवितता दर बढ़ाने का प्रयास किया जा रहा है। जबतक यह हासिल न किया जाय पंक केकड़ा फार्मिंग की तुलना में पंक केकड़ा फैटनिंग को लोकप्रिय बनाना बेहतर होगा।

सारणी 23 : पंक केकड़ा *सेला ट्रांकूबारिका* के पालन की तीन पद्धति और आर्थिकी

पालन पद्धति	एकलपालन	बहुपालन	फैटनिंग
पालन आवधि (दिन)	120	138	30
खर्च उत्पादन (टन)	0.78	1.14	0.56
आय (रुपये में)	1572000	2612000	122850
शुद्ध लाभ/फसल (रुपये में)	113340	212800	66650

स्रोत: आइ सी ए आर, 2000

सीपी पालन

सीपी पालन प्रक्रिया को रुधिर सीपी *अनडोरा ग्रानोसा* और *मालाबारिका* के लिए विकसित किया गया है। इसका उत्पादन 6 महीनों में 40 टन/हे. और 4-5 महीनों में 15-25 टन/हे. परीक्षण काल में प्राप्त किया गया है। *पाफिया मालबारिका*, *मेरिट्रिक्स* और *मारसिया ओपिमा* जैसे सीपी के प्रेरित प्रजनन से अंडजनन और डिंभक पालन विकसित किया गया। अंडजनन के 7 और 17 दिनों के बीच लार्वा बन जाते हैं और 2-3 मि.मी. की लम्बाई 2 महीनों में प्राप्त करते हैं। इसके बाद इन्हें अगली वृद्धि के लिए नर्सरी में स्थानान्तरण कर दिया जाता है। नर्सरी पालन बॉक्स टाइप कटघरा में किया जाता है जो उत्तम वेलोन स्क्रीन से बना होता है तथा छिछला शांत जल में बोरा से लटकाया जाता है। लगाये गए जलांडक 6-8 सप्ताह में 10 मि.मी. आकार की हो जाती है और ग्रो-आइट क्षेत्र में स्थानांतरण के लिए योग्य हो जाती है। शिशु सीपी 1000-2000 सख्या मी⁻² में पालन क्षेत्र में फैले रहते हैं और 4-5 महीने में 14-25 टन/फसल निकालना संभव होता है।

पंखमीन का पालन

देश में समुद्री पंखमीन पालन अभी भी बाल्यावस्था में है। मलेट (*मुगिल सिफालस*, *लिज़ा माक्रोलेपिस*, *वालमुगिल सेहेली*), गुपर्स (*एपिनिफेलस टाउविना*), सीबास (*लेटस कालिकारीफर*), मिल्क फिश (*चानोस चानोस*) और पर्लस्पोट (*इट्रोप्लस सुराटेनसिस*) के लिए उपयुक्त अंडज उत्पत्ति शाला और पालन प्रौद्योगिकी के विकास हेतु प्रयास किए जा रहे हैं।

केन्द्रीय खारापानी जलकृषि संस्थान (सी आइ बी ए) ने सीबास के लिए देशी अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी का विकास कैपटिव ब्रुडस्टाक के उपयोग से किया है। ये आर सी सी से बनाए बड़े टैंक (12 x 6 x 2 मी) में भंडारण किये जाते हैं और इसमें प्रतिदिन 70-80% जल विनिमय किए जाते हैं। एल एच आर एच (LHRH) होर्मोन इंजेक्शन के प्रयोग द्वारा परिपक्वन प्रक्रिया में गति प्रदान की गई और लार्वा को रोटिफेर और *अर्टिमिया* न्यूप्ली से खिलाया गया। पकाया और कीमा किया हुआ मछली मांस नर्सरी पालन के लिए उपयोग किया जाता है। लार्वा पालन की दशा में 14% तक और नर्सरी दशा में 84% तक का अतिजीवितता दर दर्ज की गयी है।

एम पी ई डी ए के राजीव गाँधी जलजीवपालन केंद्र 1.5 मी गहरा जल वाले मिट्टी के तालाब में सीबास कटघरा पालन का उन्नयन कर रहा है। 2 मी. x 2 मी. x 1.5 मी. गाँठहीन जल कटघरा के उपयोग से 120 किग्रा. प्रति कटघरा उत्पादन होता है जिससे लगभग 100 कटघरा के प्रयोग कर 12 टन मछली/हे. का उत्पादन अनुमानित है। हाल में आयातित पेलेट खाद्य के स्थान पर फार्म में बनाया गया खाद्य का प्रयोग किया गया है। खारापानी तालाब में सीबास पालन व्यवहार्य है तथा इसे लोकप्रिय बनाया जा सकता है। फिर भी प्रौद्योगिकी का प्रयोग छोटे पैमाने के मछुवारों द्वारा प्रभावी ढंग से इस्तेमाल किए जाने से पहले आयातित खाद्य के स्थान पर देशी खाद्यों का विकास किया जाना चाहिए (अज्ञात, 2002 a)।

संभावित खारापानी प्रजाति जिन्हें फार्म में रखा जा सकता है सारणी 24 में प्रत्येक के प्रौद्योगिकी विकास की स्थिति के साथ सूचित किया गया है।

सारणी 24 : भारत में खारापानी जल कृषि के लिए अनुयोज्य प्रजाति

प्रजाति	अंडज उत्पत्ति शाला तकनीक	पालन तकनीक
मछली		
मुगिल सेफालस, लिजा पारसिया, एल. मैक्रोलेपिस, वालामुगिल सेबली, चानोस चानोस, एट्रोप्लस	X	X
सुराटेनासिम, लेटस कलकरिफर	XX	XX
क्रस्टेशियाई		
पिनेयुस मोनोडोन, पी. इंडीकस	XXX	XXX
सिल्ला ट्रांक्यूबारिका, एस. सेराटा	X	XXX
मोलस्काई		
पेरना विरिडिस, पी. इंडीका, क्रासोसेट्टिया माझासेन्सिस, अनादरा ग्रानोसा, मेरीट्रिक्स-मेरीट्रिक्स, एम. कास्टा और पाफिया मालाबारिका	XXX	XXX

X अधोविकसित तकनीक XX विकसित तकनीक XXX विकसित और वाणिज्यिक तकनीक
स्रोत : सी एम एफ आर आइ, 1997 a

देशी चिंगट आहार प्रौद्योगिकी

कम लागत और स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्री जैसे मैटिस थ्रिप्प, झींगा के वर्ज्य पदार्थ, सोयबीन तथा नारियल तेल की खली के साथ कच्चा प्रोटीन 35-42%, कच्चा फैट 3-5%, कच्चा फाइबर 3-



चित्र : 12 - महिमा खाद्य की तैयारी

15%, राख 12-16%, नमी 8-12% और अम्ल अविलय राख 0.82-2% के पोष्टिक मूल्य (% शुष्क तत्व आधारित) के प्रयोग से पर्यावरण-हितैषी तथा वैज्ञानिकों द्वारा सूत्रित झींगा आहार “महिमा” का प्रक्षेत्र उत्पादन के लिए एक सामान्य तकनीक का विकास किया गया जो कई उन्नत चिंगट पालन फार्म द्वारा अपनाया गया है (सी एम एफ आर आइ 1995) इसके लाभभोगी

छोटे स्केल के मछली किसान और ग्रामीण मछुवारिन हैं जो महिमा उत्पादन को वाणिज्यिकी आधार पर छोटे स्केल इकाई के रूप में अपनाये हैं। महिमा चिंगट खाद्य (%) के दो संयोजन सूत्रीकरण सामग्रियों की उपलब्धता के आधार पर, टेबल 25 में दिखाया गया हैं।

जहाँ विस्तृत फार्मिंग धारणीय हैं और थोड़ी उत्सर्ग उत्पन्न करती हैं, वहीं गहन पालन में भोजन, रसायन का अवशेष और औषधि पर्यावरण तंत्र को खतरा पहुँचाते हैं। भारत में चिंगट फार्मिंग के विभिन्न पद्धतियों से बहिःस्त्राव पानी के सामान्य गुण में और जैव विविधता पर किसी गंभीर संघात न पहुंचनेवाला माना जाता है (टेबल 26), (कुट्टी 2001)। कृषि मंत्रालय ने चिंगट फार्म उत्सर्ग जल (टेबल 27) के लिए मानक निर्धारित किया है जो किसानों को टिकाऊ उत्पादन प्रणाली को सुनिश्चित करने के लिए, उनके द्वारा अनुपालन करना है। एम पी ई डी ए चिंगट फार्म को 5 हेक्टर या उस से अधिक जलक्षेत्र

सारणी 25. महिमा चिंगट खाद्य I और II का संयोजन %

संघटक	%
<i>महिमा I</i>	
सोयाबिन आटा	20
चावल चोकर	20
मैन्टिस झींगा चूर्ण	10
नारियल तेल खली	12
झींगा सिर चूर्ण	15
गेहूँ आटा	20
तारली तेल	1
विटामिन खनिज पूर्व मिलावट	2
<i>महिमा II</i>	
झींगा सिर चूर्ण	32.5
बडी सीपी चूर्ण	32.5
कसावा आटा	15
मक्का आटा	12
मोलासेस	2
वनस्पति तेल और तारली तेल (1:1)	4
विटामिन खनिज पूर्व मिलावट	2

का, एकल क्षेत्र फार्म या फार्मों के समूह के लिए निस्सारी उपचार इकाई स्थापित करने के लिए सहायता प्रदान कर रही है। कछार और कृषि भूमि का रूपांतरण भी संघर्ष का एक गंभीर कारण है, यद्यपि ऐसी प्रक्रिया सामान्य है (राव और रविचंद्रन, 2001) और मुख्यतः परती और अनुत्पादक कृषि भूमि झींगा पालन के लिए रूपांतरित किए गए हैं। जलकृषि तालाब से रिसाव के माध्यम से जमीनी जल और कृषिभूमि से खरापन की रिपोर्ट प्राप्त हुई हैं। अंडज उत्पत्तिशाला की स्थापना के पहले खुले समुद्रों से पालन बीजों का संग्रहण अनियंत्रित था और छोटे पालन खेतों तथा समुद्र के बीच के मार्ग को बड़े फार्म द्वारा कर दिए जाते थे, जो प्रग्रहण मत्स्य पालन क्षेत्र में संघर्ष पैदा किया, अभी उसे बड़े पैमाने में हल कर लिया गया है।

सारणी 26 : भारत में चिंगट फार्मिंग के विभिन्न पद्धति से अपगामी जल का स्वभाव

पैरामीटर	विस्तार	लघु-गहन	गहनतम
फॉस्फेट पी (मि.ग्रा. ⁻¹ ली.)	0.05	0.12	0.11
नाइट्रेट - एन (मि.ग्रा. ⁻¹ ली.)	0.15	0.04	0.22
एन एच 3 - एन (मि.ग्रा. ⁻¹ ली.)	0.007	0.02	0.013
हाइड्रोजन सल्फाइड (मि.ग्रा./ली.)	0.02	*बी डी एल	*बी डी एल

* ज्ञात स्तर के नीचे

स्रोत : वर्गीस, 2001

सारणी 27 : चिंगट फार्म के उत्सर्ग पानी का मानक

पैरामीटर	कृषि मंत्रालय द्वारा जारी मार्गदर्शन ** तटीय समुद्रीजल	संकरी खाड़ी	समुद्री तटीय क्षेत्र में * प्रदूषितों के बहिस्साव का मानक
पी.एच	6.0-8.5	6.0-8.5	5.5-9.0
प्रलींबित ठोस (मिग्रा./ली.)	100	100	100
विलीन ऑक्सीजन (मिग्रा./ली.)	3 से कम नहीं	3 से कम नहीं	-
मुफ्त अमोनिया (NH ₃ -N जैसे) (मिग्रा./ली.)	1.0	0.5	5
बायोकेमिकल्स ऑक्सीजन माँग बी ओ डी (5 दिन @ 20°C) (मिग्रा./ली.)	50	20	100
केमिकल्स ऑक्सिजन माँग-सी ओ डी (मिग्रा./ली.)	100	75	250
विलीन फॉस्फेट (मि.ग्रा/ली. मैक्स)	0.4	0.2	-
कुल नाइट्रोजन (N जैसा) (मिग्रा./ली.)	2.0	2.0	-

* राजपत्र अधिसूचना जी.एस.आर.नं 422 (ई) दिनांक मई 19, 1993, पर्यावरण प्रदूषित बाहिस्साव के लिए सामान्य मानक भाग-अ: अपगामी

** कृषि मंत्रालय

चिंगट उत्पादन का लागत लाभ

सारणी 28 में चिंगट पालन के आर्थिक संबंधित कुछ मूलानुपात साक्ष्य उपलब्ध हैं जो उत्पादन और प्रबंधन की विभिन्न पद्धति के अंतर्गत आते हैं। विश्वकुमार (1992) ने उत्पादन के विभिन्न पद्धति और खाद्य पर होने/वाले खर्च के अंतर्गत आंध्रप्रदेश में चिंगट उत्पादन की आर्थिकी का विश्लेषण किया है। विस्तार पद्धति के अंतर्गत अनुपूरक खाद्य देकर, चिंगट फार्मिंग करने पर पैदावार 30,000 रु./वर्ष/हे. पाया गया है, जबकि रूपांतरित विस्तृत और लघु गहन पद्धति के अंतर्गत प्रति हेक्टेयर पर कुल आमदनी क्रमशः 90 हजार और 1.3 लाख रु. है उपचाराणी और अन्य (1993) तथा कृष्णन और अन्य (1995) ने भी इसी प्रकार के परिणाम दर्ज किए हैं। जयरामन और अन्य (1993) द्वारा तमिलनाडु में उत्पादन के विभिन्न पद्धतियों के अंतर्गत चिंगट फार्मिंग आंध्रप्रदेश की तुलना में बहुत अधिक लाभकारी दर्ज की गई है। लघु गहन पद्धति, विस्तार पद्धति से कहीं ज्यादा लाभकारी थी।

लघु गहन पद्धति के अंतर्गत लाभ इतना अधिक आँका गया है कि ठेकेदार को दो साल में ही अपने निवेश का परिणाम मिल सकेगा। यदि भरा-पूरा पैदावार, एक साल में तीन फसल से की जाती है तो निवेश स्तर, प्रौद्योगिकी और मूल्य के आधार पर एक साल के अंतर्गत संभवतः निवेश वसूला जा सकता है।

यद्यपि लघु गहन चिंगट फार्मिंग बहुत फायदेमंद है, फिर भी यह अतिभंडारण और बीमारी की समस्या के कारण जोखिम भरा भी हो सकता है। एक समय था जब बहुत सी कंपनियों ने चिंगट फार्मिंग के लिए इक्विटी लगाए और उन कंपनियों के शेयर ऊँचे थे। फिर भी चिंगट फार्मिंग और शेयर मार्केट को गंभीर हानि सहनी पड़ी जिससे निगम कंपनी जो इस चिंगट फार्मिंग में शामिल थीं सफल नहीं हो सकीं।

सारणी 28. भारत में चिंगट पालन की आर्थिकी

संदर्भ/पालन रीति	पैदावार (ट./हेक्टर/फसल)	कुल आमदनी (रु. 000)	कुल खर्च (रु. 000)	शुद्ध आय (रु. 000)
विश्वकुमार (1992)				
अनुपूरक खाद्य	0.30	24.92	13.60	11.33
गुटिका आहार	1.00	83.08	49.09	33.99
लघु गहन	3.90	260.95	187.69	73.26
उषारानी और अन्य (1993)				
छोटे फार्म	0.95	34.12	26.57	7.55
बड़े फार्म	1.23	41.06	25.66	15.40
सभी फार्म	1.16	40.46	26.27	14.19
जयरामन और अन्य (1994)				
टाइगर झींगा	1.00	73.63	31.94	41.69
सफेद झींगा	1.00	56.64	27.41	29.23
कृष्णन और अन्य (1995)				
विस्तार	1.00	37.38	5.05	32.33
विकसित विस्तार	2.00	74.75	26.35	48.40
लघु गहन	4.00	149.50	63.54	85.97
भट्टा (1999)				
गोवा	1.419	55.20	10.31	44.89
कुंदापूर	1.088	24.98	4.45	20.53
साजू और अन्य (1999)				
पी. इंडिक्स (भंडारण गहनता)				
50,000/हे.	0.787	27.90	14.03	15.87
50,000-60,000 / हे.	0.991	37.65	17.70	19.95
60,000 / हे. से अधिक	1.22	46.35	18.47	27.88
पी. मोनोडोन (भंडारण गहनता)				
30,000 / हे.	0.973	29.90	14.03	15.87
30,001 से 40,000 / हे.	1.14	37.65	17.70	15.85
40,000 / हे. से अधिक	1.335	46.35	18.47	27.88

यह माना जाता है कि यदि बीमारी आपतन पूर्वानुमानित हो तो विकसित विस्तार चिंगट पालन के लिए सबसे अच्छा विकल्प होगा क्योंकि यह कम जोखिम वाला है, फिर भी यह पर्याप्त फायदा वाला है। नागपट्टनम जिले के वाद्रानयम में विकसित चिंगट की विस्तार पद्धति पालन की अर्थव्यवस्था पर किए गए अध्ययन में, जयरामन और अन्य (1993) ने यह दर्ज की है कि एक फार्म से शुद्ध आमदनी 0.13 से 0.27 मिलियन रु./हे./वर्ष तक है। भट्टा (2000) और साजू और अन्य (1999) के परिणाम भी इसी की पुष्टि करनेवाले थे।

स्वामीदास और सत्यनारायणा (2000) ने तटीय राज्यों में छोटे, मध्यम और बृहत् फार्मों के विभिन्न खारपानी झींगा पालन पद्धति के लिए निवेश-लाभ अनुपात का प्राक्कलन किया है। आन्ध्रप्रदेश में पालन की परंपरागत पद्धति के अंतर्गत औसत निवेश-लाभ अनुपात अन्य राज्यों की तुलना में अच्छा है (सारणी 29)। पश्चिम बंगाल अन्य राज्यों की लघु गहन पद्धति में शीर्ष पर है, इसका निवेश-लाभ अनुपात 1:1.34 है।

सारणी 29 : खारापानी जलजीव पालन प्रौद्योगिकी से संबंधित निवेश-लाभ अनुपात - विभिन्न क्षेत्रों में

राज्य	परंपरागत पद्धति				लघु-गहन पद्धति			
	छोटे	मध्यम	बृहत	औसत	छोटे	मध्यम	बृहत	औसत
पश्चिम बंगाल	1:1.5	1:1.4	1:1.3	1:1.4	1:1.20	1:1.32	1:1.50	1:1.34
गुजरात	1:1.6	1:1.5	1:1.4	1:1.5	1:1.38	1:1.28	1:1.06	1:1.24
केरल	1:1.7	1:1.8	1:1.6	1:1.7	1:1.05	1:1.40	1:1.45	1:1.30
आंध्रप्रदेश	1:1.6	1:2.1	1:1.7	1:1.8	1:1.70	1:1.20	1:1.35	1:1.24
औसत	1:1.6	1:1.7	1:1.5	1:1.6	1:1.20	1:1.30	1:1.34	1:1.28

स्रोत : स्वामीदास और सत्यनारायणा, 2000

विभिन्न कोटियों के फार्मों के निवेश-लाभ में ज्यादा अंतर नहीं है। पालन की परंपरागत पद्धति के अंतर्गत औसत स्तर वाले मध्यम आकार के फार्म काफी सफल रहे हैं जबकि लघु गहन पद्धति के लिए बृहत् फार्म सीमांत तौर पर अच्छी रही है। पूरे प्रकरण में परंपरागत पद्धति, लघु गहन पद्धति की तुलना में सफल माना जा सकता है।

प्रग्रहण मात्स्यिकी

नाव वर्गीकरण और लक्षण

भारत के कुछ भागों में चलाये गए मशीनी नाव को छोड़कर देश भर में देशी, गैर-मशीनी और स्थानीय रूप से बनी मत्स्यन नावों का प्रयोग किया जाता है (बिश्वास, 1996) ये नाव स्थानीय परिस्थिति के अनुकूल बनाई गई हैं।

मछली मारने के लिए अंतर्स्थलीय जलों में जो साधारण और प्राचीन ढंग की नावों का प्रयोग किया जाता था वे बेड़ा (राफ्ट) और डोंगा हैं जिन्हें शांत जल में चलाया जाता है। बड़ी नदियाँ और मुहाना जहाँ तेज धारा और ज्वारीय प्रवाह है, वहाँ मजबूत लकड़ी के नाव का प्रयोग किया जाता है।

बेड़ा (raft)

बेड़ा के प्रकार और उनके निर्माण के लिए प्रयोग किए जाने वाले विभिन्न सामग्री इस प्रकार हैं:-

- गंगा नदी के उपरी भाग तक पहुँचने के लिए मछुवारों द्वारा भैंस के चमड़े को फूलाकर और उसे एक साथ बांधकर प्रयोग किया जाता है।
- तमिलनाडु के तंजोर जिला तथा, पश्चिम बंगाल में केला का तना या गोला की गठरी एक साथ बांधकर तालाब या शांत जल में तैरने वाला प्लेटफॉर्म बनाया जाता है।
- पटना के निकट गंगा नदी, गया और कावेरी नदी में बांस के हल्के प्लेटफॉर्म को सहारा देने के लिए मिट्टी के बर्तनों को एक साथ बांधा जाता है।

- iv) चर्मावृत नौका (कोरकिल), खपच्ची का छिछला फ्रेमवर्क जो गोचर्म से अच्छी तरह ढंका रहता है, सामान्यतः कावेरी नदी और तुंगभद्र और मेटूर डैम में प्रयोग किया जाता है।

नाव (बोट)

विभिन्न प्रकार के नाव, उनके निर्माण के लिए उपयोगी सामग्री और परिचालन क्षेत्र का (चित्र 13 और 14) नीचे विवरण दिया गया है।

डग आउट नाव (डॉगी बोट)

खजूर पेड़ के टूट और तना को खोखला कर एक साधारण डॉगी बनायी जाती है। इसका प्रयोग सामान्यतः पश्चिम बंगाल में जलमग्न शांत जल में मछली मारने के लिए किया जाता है। वैसी ही लेकिन मजबूत नाव जिसे वल्लम (Vallam) कहा जाता है केरल के पश्चजलों और मुहानों में उपयोग में लाई जाती है।

तख्ता से बनी नाव

तख्ता से बनी नाव कई प्रकार की हाती हैं और इनका उपयोग तेज धारा और लहर वाली नदियों में मछली पकड़ने और पश्चजल तथा झीलों में जाल डालने के लिए किया जाता है। छोटी नदियों और मुहानों के जलयान जो डॉगी नाम से जाना जाता है, का बड़े पैमाने पर छोटे नेट और डिपनेट (dipnet) के परिचालन के लिए उपयोग में लाया जाता है।

चिल्का झील और महानदी नदी में समतल तख्ता से बनाये गए नाव जिसे नावा (nava) नाम से जाना जाता है, का प्रयोग किया जाता है।

डिंगी और नौका

ये सपाट तख्ताबंदी नाव उड़ीसा और पश्चिम बंगाल के हैं। नौका, जिसे 13 मी x 3 मी x 2 मी के आकार में डिजाइन कर निर्माण किया जाता है, काफी लंबा-चौड़ा होता है तथा मछली मारने से लेकर कई अन्य उद्देश्यों के लिए इसका उपयोग किया जाता है।

इन डिंगियों में गल्ही शुण्डाकार और पीछे की ओर पतली होती है और इसमें नौतल नहीं होता है। इस प्रकार की बड़ी नाव बड़े-बड़े जाल डालने के लिए परिचालित की जाती हैं। यह नाव (चांदनी नौका) बृहत प्रवाही जाल, जो 18 मी. लंबी और 3 मी. चौड़ी होती है, के परिचालन के लिए प्रयोग की जाती है।



चित्र : 13 - नाव निर्माण



चित्र : 14 - नाव

मुसुला नाव

इस असक्त (non-rigid) नाव का निर्माण तख्ता को कॉयर की रस्सी से बाँधकर किया जाता है। लेकिन बिना फ्रेम (ढाँचा) या रिव्स (पट्टी) के है ताकि यह लहरों के जोरदार ठोकर को सहन कर सके। ये 9 मी. तक लम्बे होते हैं, परन्तु कुछ छोटे भी होते हैं।

भिन्न किस्म के नाव पाए जाते हैं जैसे - उड़ीसा में *बार नाव* और आंध्रप्रदेश का *पडवा*। आंध्रप्रदेश के काकीनाड़ा और मछलीपट्टनम के बीच एक भिन्न प्रकार की नाव का विकास किया गया है।

चर्मावृत नौका (coracle)

दक्षिण भारत के जलाशयों में ये प्रमुख रूप से पाये जाते हैं। ये सभी बृहत चौड़ा मुंह (4 मी. व्यास) वृत्ताकार समतल तल के बास्केट हैं। इसका प्रयोग सामान्यतः गिल नेट, शोर संपाश और लंबी डोर के परिचालन के लिए किया जाता है।

डोंगा (dug out canoe)

ये नाव बड़े लट्ठों को खोखला करके बनायी जाती है इस नाव का तलीय भाग किनारों से मोटा होता है। ये विशेषकर केरल और कर्नाटक में प्रयोग किये जाते हैं। बृहत नाव (वंची, ओडम) 10-12 मी. लंबा और विभिन्न जालों के परिचालन करने के लिए प्रयोग किया जाता है। छोटी नाव जिन्हें तोणी (thonies) के नाम से जाना जाता है का उपयोग सामान्यतः गिल नेट, प्रवाही जाल और कोना जाल के परिचालन के लिए किया जाता है। इस नाव को बनाने के लिए बहुधा आम की लकड़ी का उपयोग किया जाता है। आंध्र प्रदेश का डोंगा (*बू-धोनी*) खजूर पेड़ के तने से बनाया जाता है। इनका उपयोग अप्रवाही जल और मुहानों में किया जाता है। डोंगा का रखरखाव देशी तौर पर जैसे काजू तेल, मछली का शरीर और उसके जिगर से लिए तेल आदि से किया जाता है।

निर्मित नाव (built up boats)

देश के पश्चिमी भाग में उत्तम किस्म के निर्मित देशी नाव पायी जाती हैं। बहुत से जगहों पर निर्मित नाव 40 से 50 वर्षों से आवधिक मरम्मत और प्रतिस्थापन के साथ पायी जा रही हैं।

विभिन्न प्रकार के निर्मित नाव इस प्रकार हैं:-

- बेसिन टाइप - स्थानीय रूप में इसे *माकुष* कहा जाता है और इसमें चौड़ा पेटा, नुकीला गलही और सीधी नौतल होती है। *मुडुवा* टाइप की नाव गुजरात के मुहानों में बृहत् जाल डालने के लिए प्रयोग की जाती है।
- सतपति टाइप - यह गलहत (*galhat*) के नाम से जानते हैं, इसमें मध्यम नुकीला गलही, चौड़ा धरन, सीधी नौतल और ऊँची पेरज (ऊपरी पट्टी) होती हैं।
- ब्रोच टाइप - समतल तथा उपतटीय तथा मुहाना पानी में इसका प्रयोग किया जाता है।
- बैचरी और छोट टाइप - यह मछली पकड़ने वाली नाव पश्चिम बंगाल से है और इसका अधिक उपयोग हुगली के मुहाने में होता है।

सभी लकड़ी की बनावटों पर तेल और प्राकृतिक राल (resin) लगाया जाता है ताकि इसे सुरक्षित रखा जा सके। लकड़ी का पेटा जो पानी के नीचे होता है उसकी सुरक्षा के लिए देशी परिरक्षक जैसे - मछली का तेल, काजू तेल और कोलतार का प्रयोग किया जाता है।

जाल और इससे पकड़ी जानेवाली प्रमुख मछलियाँ

गंगा नदी तंत्र के मध्यम और ऊपरी फैलाव में प्रचलित मछली पकड़ने के जाल, इनका वर्गीकरण, स्थानीय नाम, प्रचालन का समय, वरीय नदी की स्थिति और संभावित प्रग्रहण (सेठ और कटिहा, 2002) सारणी 30 में संक्षेप में दिया गया है।

ड्रैग नेट

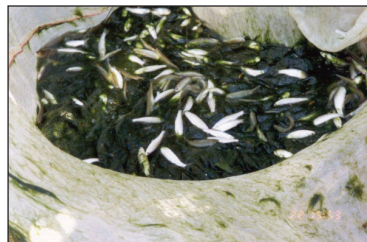
ड्रैग नेट दो प्रकार के होते हैं - पॉकेट सहित और पॉकेट रहित। *छाँटा* (chanta) बहुत ही सामान्य रूप वाला पॉकेट ड्रैग नेट है। चित्र-15 और 16 में ड्रैगनेट और इसके परिचालन प्रस्तुत किए गए हैं।

छाँटा (chanta) का परिचालन विशेष रूप से मानसून के बाद जब नदी क्षेत्र से बाढ़ का पानी कम होने लगता है और पानी आविल और धारा शांत होती है तब किया जाता है। संभावित प्रग्रहण में मध्यम आकार वाले कार्प और कैटफिश होते हैं। इसको पकड़ने की क्षमता बहुत अधिक है।

महाजाल (mahajal) जो विगत वर्षों का सबसे प्रभावशाली जाल था अब इसका प्रयोग कम हो रहा है। इस जाल को उपयोग करने के लिए नदी की परिस्थिति में साफ पानी, साफ बलुवाई तल और धोमी धारा का होना ज़रूरी है। प्रग्रहण में बड़े आकार के कार्प, विडालमीन, फेदरबैक, नामतः *अरीचेती*



चित्र : 15 - ड्रैगनेट फैलाना



चित्र : 16 - ड्रैग नेट का परिचालन और गंगा नदी से प्रग्रहण का दृश्य

सिंघाला (साइक्स), ए. ओर (हाम.), बगारियुस बगारियुस (हाम.), नोटोप्टीरस नोटोप्टीरस (पलास), नोटोप्टीरस चितला (हाम.) और अन्य विविध मछलियाँ हैं।

चौंधी (chaundhi) का परिचालन ठंड के मौसम के प्रारंभ से लेकर नदी में मॉनसून बाढ़ आने तक चालू रहता है। मछली मारने के क्षेत्र में विड़ालमीन की उपलब्धता के आधार पर मॉनसून पूर्व और मॉनसूनोत्तर महीने के दौरान समय-समय पर मछली मारने के लिए चौंधी का उपयोग किया जाता है। जाल का उपयोग मुख्यतः मछलियों को घेरने के लिए किया जाता है जिन्हें बाद में कुरियर (kuriar) नामक ट्रेप की मदद से निकाला जाता है। भारी डुबुकियों (हेवी ज़िंकर) के कारण इसका प्रयोग कीचड़ वाले मिट्टी तल में नहीं किया जाता है। इस जाल की मदद से *सिरहाइनस मृगाला* (हाम.), *ए.सिंघला*, *ए.ओर. वल्लागे अट्टू* (सिसिडर), *रीता रीता* (हाम.) और अन्य तलवासी मछलियों को पकड़ा जाता है।

मॉनसून पूर्व और मॉनसून के उपरांत के महीनों में जब नदी का पानी धीमी धारा के साथ गंदला रहता है, मध्यम आकार की विविध मछली जैसे - *कोईटूर गुडुसिया छपरा* (हाम.) *सेटिपिना फाशा* (हाम.), *चेला जातियाँ*, छोटे कार्प आदि पकड़ने के लिए *घनाली* (ghanali) पसंद की जाती है।

दोदंदी (dodandi) का प्रचलन कभी-कभी किया जाता है। इसका प्रयोग गर्मी के मौसम में कमजोर धारा तथा साफ पानी में किया जाता है। इस प्रग्रहण में मुख्यतः मध्यम आकार के विविध मछलियाँ जैसे - *जी. छपरा*, *एस. फाशा*, *चेला जातियाँ*, छोटे कार्प, *अस्पीडोपटिया मोरार* (हाम.), *यूट्रोपीचोरी वच्छा*, *क्लूपीसोमा गरुवा* (हाम.), *मुगिल जातियाँ* आदि पायी जाती हैं।

नदिका जाल (gill nets)

गिलनेट, ड्रेगनेट से भी ज्यादा महत्वपूर्ण जाल है। यह निचली शक्ति (कम ऊर्जा) का जाल है। ये जाल सैथिंटिक वस्तु से बनाये जाते हैं और इसमें सामान्यतः एक पाव रस्सी लगी होती है। स्थानीय मछुवारे इसे करेंटजाल यानि प्रवाह के साथ बहनेवाला जाल कहते हैं, पांव रस्सी हटायी जाती है और इस जाल को धारा में ड्रिफ्ट (तेरने) के लिए छोड़ते हैं।

फसला (phasla) एक सामान्य गिलनेट है और इसके व्यास और जालाक्षि आकार में बहुत अंतर पाया गया है। इसका प्रचालन बहुधा साफ थमे हुए जल में मध्यम से बड़े आकार के बड़े कार्प, छोटे कार्प, *ई. वाचा*, *सी. गरुवा*, *अरीचेटी* जातियाँ आदि मछली पकड़ने के लिए किया जाता है।

गोचाइल (gochail) का प्रचलन मॉनसून से शुरू होता है जब नदी का जल गंदला और धारा तेज़ रहता है। इसका प्रयोग तब तक किया जाता है जब तक नदी में बड़े कार्प, *अरीचेटी* जातियाँ, *डब्ल्यू अट्टू*, *बी. बगारिस* आदि के प्रग्रहण के लिए अधिक उमड़ या बाढ़ न हो।

गर्मी के दिनों में *अरीचेटी* के लिए जाल डालने वाले क्षेत्र के आस-पास मछली पकड़ने के लिए *रंगा जाल* (ranga jal) अधिक पसंद किया जाता है। इसका परिचालन क्षेत्र को मंद प्रवाह, हल्का गहरा और बालुका नदीतल के रूप में बताया गया है (सेठ, 1997)। *रंगा जाल* गिलनेट का विकसित रूप है।

परंपरागत गिलनेट (फसला) को ऐसे नदीय परिस्थिति में मत्स्यन के अनुरूप बनाने के लिए जाल में डुबाने वाले भार के बीच के फासले को कम किया गया है। इससे जाल को मुड़े बिना बलुवाई नदी तल में जल्दी से डालने में मदद मिलती है। यह तल के नीचे रहने वाली मछलियों को भागने से रोकने का काम करती है। *अरिक्तिस* जाति की मछली मारने के लिए इसका सफलता पूर्वक प्रयोग किया जा रहा है। मॉनसून को छोड़कर पूरे वर्ष रंगा जाल का परिचालन होता है, इसे मॉनसून पूर्व जाल के रूप में मान्यता प्राप्त है।

पर्स नेट, *कमेल* (*kamel*) मॉनसून पूर्व और ठंड से पूर्व महीनों के लिए है। यह मुख्यतः *हिल्सा* *इलिंसा* के लिए प्रयोग किया जाता था लेकिन अब यह कम हो रहा है।

अन्य

हुक और लाइन (जोर/*Jor*), कास्टनेट (चित्र-17) (*भंवर जाल*) और डिपनेट (चित्र-18) पूरे वर्ष प्रयोग किए जाते हैं जबकि खोखला जाल (scoop net) (जाली) का प्रयोग मॉनसून उपरांत और जाड़े से पूर्व किया जाता है। ट्रेप (चित्र. 19-21) का प्रयोग सामान्यतः जाड़ा से गर्मी के महीनों में किया जाता है, कुरियार (*kuriar*) को मॉनसून और जाड़ा के उपरांत और कोहिन (*kohni*) मानसूनोत्तर समय के लिए सामान्य है। इन जालों के प्रग्रहण को सारणी 30 में संक्षिप्त रूप में दिया गया है। ट्रेप *गोपाल जाल* का प्रयोग सिर्फ *अरिक्तिस* जातियों की मछली पकड़ने के लिए किया जाता है।

प्रचलित जालों को सात कोटि में वर्गीकृत किया जा सकता है। ऐसे बहुत से जालों के निर्माण और परिचालन के बारे में विस्तृत जानकारी सक्सेना द्वारा दी गई है (1965, 1988)। हाल के वर्षों में बड़े पैमाने पर परिवर्तन आये हैं, जो जाल पिछले वर्षों में सूत की सामग्रियों से बुने जाते थे वे अब सिंथेटिक सामग्रियों से बुने और निर्मित किये जाते हैं। यह मुख्यतः प्रचालन में आसानी, कम उर्जा की आवश्यकता और मछली पकड़ने की अच्छी क्षमता के कारण है। आजकल 60 एवं 80 के दशक के पूर्व प्रचालित जालों का प्रयोग कम हो रहा है। पर्स नेट, *कमेल* का कम परिचालन मछली मारने के पेशा में हुए बदलाव



चित्र : 17 - कास्टनेट और इसका प्रयोग

सारणी 30. गंगा नदी तंत्र में चालू मत्स्यन जालों का प्रचालन अवधि और उस से प्राप्त प्रदूषण

क्र.सं.	नियंत्रण के प्रकार	स्थानीय नाम	प्रचालन की अवधि	नदी की स्थिति	संभाव्य प्रदूषण
A					
1.	ड्रैग नेट	छत्ता	मॉनसून के पश्चात	धोमी धारा, गंदला	मध्यम आकार कापे, बल्लगो अट्ट, रीता रीता, चन्ना जलियाँ
	पॉकेट संहित		मॉनसून महीने को छोड़कर पूरे वर्ष	पानी, बाढ़ के बाद लौटनेवाले पानी	बड़ा साइज कापे, ऑरिफिटिक्स जलियाँ नोटोपेस विताला, बगारियुस बगारियुस, अन्य विविध प्रदूषण
	पॉकेट संहित	महाजाल	मॉनसून महीने को छोड़कर पूरे वर्ष	साफ पानी	सी. मुगला, वल्लगो अट्ट, रीता रीता, बी. बगारियुस, मध्यम आकार के विविध मछलियाँ
	पॉकेट संहित	चौबी	जाड़ा लक नदी में बाढ़	विना कीचड़ साफ बालुवाई सतह, साफ पानी	कोस्टल जलियाँ गडुलिया
2.	पॉकेट संहित	घनाली	मॉनसून पूर्व और मॉनसूनोत्तर	गंदला पानी धोमी धारा सहित, बालुवाई सतह भी	छपरा; सेंटिपेरा फराया; केला एसोपीन; छोटे कापे आदि मध्यम आकार की विविध मछलियाँ
	पॉकेट संहित	घनाली	मॉनसून पूर्व और मॉनसूनोत्तर	गंदला पानी धोमी धारा सहित, बालुवाई सतह भी	जी. छपरा; एस. फराया; चेला जलियाँ छोटे कापे, स्टैंडारिया
	पॉकेट संहित	घनाली	मॉनसून पूर्व और मॉनसूनोत्तर	गंदला पानी धोमी धारा सहित, बालुवाई सतह भी	मोंगर, युटॉगिचेंटिस वाचा; क्यूपिसोमा गलवा, मुगिल जलियाँ आदि।
	पॉकेट संहित	घनाली	मॉनसून पूर्व और मॉनसूनोत्तर	गंदला पानी धोमी धारा सहित, बालुवाई सतह भी	मोंगर, युटॉगिचेंटिस वाचा; क्यूपिसोमा गलवा, मुगिल जलियाँ आदि।
B					
3.	गोचाली	गोचाली	भारी बाढ़ को छोड़कर मॉनसून महीना	तेज धारा, गंदला पानी	बृहत् आकार की मछलियाँ, बड़े कापे, डब्लू. अट्ट, बी. बगारियुस; आदि
	रंग	रंग	मॉनसून महीना	धोमी धारा, साफ	मध्यम से बृहत् आकार के कापे, छोटे कापे, ई. वाचा; सी. गलवा, ऑरिफिटिक्स जलियाँ
	फराया	फराया	मॉनसून महीना	बालुवाई नदी सहित	मध्यम और बृहत् आकार वाले कापे, छोटे कापे, हिल्ला इतिया, ऑरिफिटिक्स जलियाँ और रीता रीता
	फराया	फराया	मॉनसून महीना	धोमी धारा, साफ धोमी जल	ऑरिफिटिक्स जलियाँ ई. वाचा; सी. गलवा, डब्लू. अट्ट, आर. रीता
4.	कामेल (Kamel)	कामेल (Kamel)	मॉनसून पूर्व और जाड़े के आरंभ से	तेज धारा, साफ पानी	छोटे आकार के मिश्रित प्रदूषण, कभी-कभी बृहत् आकार वाले मछलियाँ
	जोर	जोर	पूरे वर्ष, मॉनसून में विशेषकर	तेज धारा गंदला पानी के साथ	कापे और केटीफिश के तरुण, छोटे आकार की विविध मछलियाँ, झींगी, मुगिल जलियाँ
	जोर	जोर	पूरे वर्ष, मॉनसून में विशेषकर	तेज धारा गंदला पानी के साथ	बृहत् आकार के कापे, ऑरिफिटिक्स जलियाँ बी. बगारियुस
	जोर	जोर	पूरे वर्ष, मॉनसून में विशेषकर	तेज धारा गंदला पानी के साथ	रिफ. ऑरिफिटिक्स सिफला और ऑरिफिटिक्स और के लिए प्रयोग किया जाता है।
5.	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
C					
6.	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
D					
7.	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
E					
8.	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
F					
9.	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
G					
10.	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ
	कलश नेट	कलश नेट	पूरा साल	धोमी धारा सहित	झींगी, मुगिल जलियाँ छोटे विविध मछलियाँ

स्रोत: सेड और कल्लि, 2002

भारत की प्रमुख अलवण जल पंखमछलियाँ



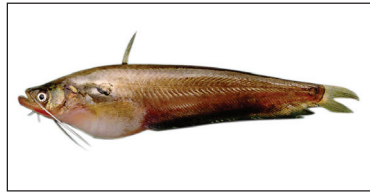
कट्ला (कट्ला कट्ला)



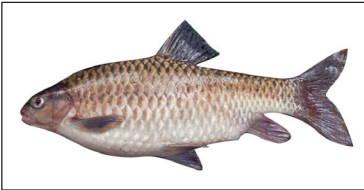
मृगल (सिरोनियस मृगला)



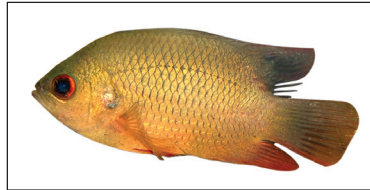
रोहु (लेबिओ रोहिता)



बटर शिंगटी (ऑम्पोक मलबारिकस)



कर्नाटक बाब (बाबोडस कर्नाटिकस)



कैटरोपा (प्रिस्टोलेपिस फासियाटा)



मलबार लेबिओ - (लेबियो डसुमिरी)



मागुर (क्लारियस डसुमिरी)



महसीर (टोर कुद्री)



महसीर (टोर पुटिटोरा)



महसीर (टोर टोर)



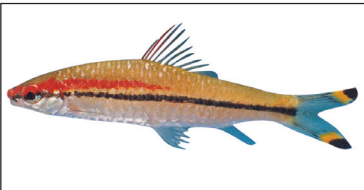
मुरल (चन्ना मारुलिकास)



मुरल (चन्ना स्ट्रियाटस)



एकल बिंदु बार्ब (पुंटीअस फिलमेन्टोसस)



रेड लाइन बार्ब (पुंटीअस डेनिसोनी)



लालपुच्छ बार्ब (गोनोप्रोक्टोप्टीरस कुरमुका)



ग्रास कार्प (टीनोफारिगोडन इटेल्ला)



वयनाड बाब (नियोलिसेचीलस वयनाडेनसिस)



पीत शिंगटी (होराबाग्रस ब्रास्किसोमा)



कोमन कार्प (साइप्रिनस कार्पियो)



सिल्वर कार्प (हिपोथाल्मिक्त्तैस मोलिट्रिक्स)



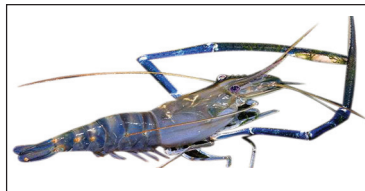
कालबासु (लेबियो कालबसु)



हिल्सा (हिल्सा इलिशा)



मीठाजल सुरा (वल्लागु अट्टु)



स्कॅपी (माक्रोब्राकियम रोसेनबेर्गी)

का एक उदाहरण है। 60 के दशक में जब *हिल्सा* बड़ी मात्स्यिकी के रूप में स्थापित हुआ तब यह आम बात थी। ड्रैग नेट, महाजाल का स्थान धीरे-धीरे गिलनेट ने ले लिया, उदाहरण रंगा जाल। ट्रैप *गोपाल जाल*, जो गंगानदी तंत्र के ऊपर फैलाव का आम जाल है, अब विस्तार से मध्यम फैलाव में भी प्रयोग हो रहा है। कालानुक्रम जांच से पता चलता है कि पिछले दशकों की परिचालन अवधि की तुलना में आज बहुत से जाल का परिचालन प्रतिवर्ष 45-60 दिन देरी से होता है। इसका कारण नदी की जलराशिकी स्थितियों में होने वाला परिवर्तन हो सकता है।

मात्स्यिकी का पट्टा और नीलामी सहकारिता और निजी ठेकेदारों के परिचालन के कुछ अपवाद को छोड़कर अधिकांश अन्तर्स्थलीय जल या प्रग्रहण मात्स्यिकी का इस्तेमाल खुले तौर पर किया जाता है। अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी मूलतः मत्स्य उद्योग के रूप में मान्यता प्राप्त है। अब वाणिज्यिक मात्स्यिकी



चित्र : 18 - डिपनेट



चित्र : 19 - ट्रैप्स



चित्र : 20 - ट्रैप्स और ड्रैग नेट



चित्र : 21 - असम का फ्लड प्लेन में ट्रैप परिचालन

सामान्य रूप से पालन आधारित मात्स्यिकी के लिए तथा विशेष रूप से छोटे जलाशयों के लिए सामने आ रही है। ये जल अधिकतर पट्टे या नीलामी में मात्स्यिकी परिचालन के लिए दिए जाते हैं और मात्स्यिकी की वृद्धि के लिए भरपूर संभावना समाए हैं जिसके परिणामस्वरूप मछली उत्पादन और उत्पादकता में भारी वृद्धि सम्भव हैं।

मछली पकड़ने के विभिन्न क्षेत्रों पर विचार करने पर नदीय पारिस्थितिकी तंत्र का मछली विदोहन (सिन्हा और कटिहा, 2002) सामान्य संपत्ति, सहकारिता और निजी क्षेत्र के रूप में किए जाते हैं जिसका विवरण नीचे प्रस्तुत है (सारणी 31).

सारणी 31. विभिन्न प्रबंधन के अंतर्गत नदीय मात्स्यिकी में मत्स्यन संपत्ति और प्रति-इकाई पकड़ प्रयास

मद	क्षेत्र		
	सामान्य संपत्ति	निजी	सहकारी
मत्स्यन परिसंपत्ति			
गियर के आकार सहित मछुवारों का प्रतिशत			
गिल नेट	67.06	56.27	57.14
ड्रैग नेट	18.14	32.23	17.14
कास्ट नेट	7.78	5.02	2.86
हुक और लाइन	24.37	21.73	34.20
अन्य	6.59	5.62	20.00
मछुवारों का अपनी नाव सहित प्रतिशत	79.64	62.13	25.00
मजदूर (श्रम दिन/वर्ष)	-	96.28	-
वार्षिक पकड़ प्रयास	281.82	293.24	147.63
प्रग्रहण (प्रति इकाई प्रयास)			
प्रति कुटुम्ब (कि.ग्रा./वर्ष)	1431.67	780.02	376.46
प्रति दिन (कि.ग्रा.)	5.08	2.66	2.55

स्रोत : सिन्हा और कटिहा, 2002

सार्वजनिक (open access) और सहकारिता के अंतर्गत मत्स्यन परिसंपत्ति या तो स्वयं का होता है या फिर मछुवारों द्वारा बांटा जाता है लेकिन निजी क्षेत्र में ये मछुवारों के होते हैं (ठेकेदार द्वारा वित्तीय सहायता भी दी जाती है) या निजी ठेकेदारों द्वारा उपलब्ध कराये जाते हैं।

सभी क्षेत्रों के अंतर्गत सर्वाधिक प्रचलित जाल गिलनेट है। इसके बाद सार्वजनिक और सहकारिता में हुक और लाइन आते हैं (सारणी 31)। निजी क्षेत्रों में किराये के पेशेवार दल द्वारा मछली पकड़ने की क्रिया के कारण ड्रैगनेट का प्रयोग सामान्य तौर पर किया जाता है। सार्वजनिक क्षेत्रों में अधिकतम प्रतिशत जलयान का उपयोग किया जाता है उसके बाद निजी और फिर सहकारिता से। सहकारी और निजी क्षेत्रों के लिए परिचालन क्षेत्र सीमित किया गया है जबकि सार्वजनिक के लिए नहीं। मछली पकड़ने की इस सुविधा को प्राप्त करने के लिए मछुवारे स्वयं अपनी मात्स्यिकी ज़रूरतों को अपने पास रखना चाहते हैं। यह मछली मारने की उनकी स्वतंत्रता की वृद्धि करती है जो उसके लाभ को प्रभावित करती

है। सहकारिता के मामले में मछुआ सदस्यों के पास परिचालन के क्षेत्र सीमित और मेहनताना कम है इसलिए मछुवारे अपने प्रग्रहण बांटना नहीं चाहते जिस से उनकी आय कम हो जाए। इसी कारण वे स्वयं की नाव और जाल रखना पसंद करते हैं। फिर ठेकेदार भी आवश्यक सामग्री खरीदने में वित्तीय सहायता प्रदान करते हैं। सहकारिता और सार्वजनिक संसाधनों के मामले में किसी भी संस्थान द्वारा धन सहायता बहुत कम है।

गंगानदी तंत्र में 76% मछुआरों के पास गिलनेट (सारणी 32) इसके बाद ड्रैगनेट 9% है। गिलनेट के जालाक्षि आयाम अध्ययन से पता चलता है कि 28% जाल 0.5 से. 1.0 सेमी. जालाक्षि, 17% 0-0.5 सेमी. जालाक्षि और 11% जाल 1-1.5 सेमी. जालाक्षि आकार के होते हैं (सारणी 33)।

सारणी 32. जाल का प्रयोग

जाल के प्रकार	प्रतिशत
छोटा गियर नेट	9.38
बृहत गियर नेट	1.76
गिल नेट	76.53
कास्ट नेट	2.79
बैग नेट	1.21
ट्रैप्स	1.96
स्कूप नेट	4.76
शुटिंग नेट	0.1
अन्य	1.52

स्रोत : “गंगा नदी मात्स्यिकी के टेक्नो सोसियो इकोनोमिक स्टार्टस” पर एपी-सी ई एस एस फंड द्वारा चलायी गयी परियोजना के अंतर्गत निकले प्रारंभिक परिणाम।

सारणी 33 : जालाक्षि आकार द्वारा गिलनेट का वितरण

जालाक्षि आकार (सेमी.)	प्रतिशत
0-0.5	17.1
0.5-1.0	27.7
1.0-1.5	10.8
1.5-2.0	8.0
2.0-3.0	8.8
3.0-4.0	9.8
4.0-5.0	8.5
5.0-10.0	9.3

स्रोत : “गंगा नदी के मात्स्यिकी के टेक्नो सोसियो इकोनोमिक स्टार्टस” पर एपी-सी ई एस एस द्वारा निधिबद्ध परियोजना के अंतर्गत निकला प्रारंभिक परिणाम।

प्रति इकाई प्रयास में प्रग्रहण

निजी क्षेत्र में (293 दिन) मछली पकड़ने का वार्षिक प्रयास सबसे अधिक था, इसके बाद सार्वजनिक क्षेत्र (281 दिन) और सहकारी (147 दिन) क्षेत्रों में था। वहीं वार्षिक और प्रतिदिन प्रग्रहण सबसे अधिक सार्वजनिक (1432 और 5.08 किग्रा.) में इसके बाद निजी (780 और 2.66 किग्रा.) और सहकारी (376 और 2.55 किग्रा.) में था। इन अवलोकनों को मछली मारने/पकड़ने की गहनता पर या फिर विभिन्न क्षेत्रों के अंतर्गत मछली पकड़ने के प्रयास पर निर्भर माना जा सकता है। एक वर्ष

में की गई पकड़ को जल स्तर के उतार-चढ़ाव और ऊँचाई तथा नदी में उपस्थित मछली भी प्रभावित करता है।

मछली पकड़ने के प्रयास से आशय स्वयं अपनी मछली पकड़ने की आवश्यक सामग्री और बिताया श्रम है। मछली पकड़ने का वार्षिक औसत प्रयास 260.29 दिन (सारणी 34) था। मछली पकड़ने का अधिकतम दिन वसंत और गर्मी में था इसके बाद बरसात पूर्व और बरसात के उपरांत आता है। मछली पकड़ प्रयास का वार्षिक स्तर (सारणी 35) के अनुसार मछुवारों का वितरण का प्रतिशत 3-6 महीने के बीच प्रतिवर्ष मछली पकड़ने वाले मछुवारों के लिए अधिकतम (38%) था, इसके बाद 1-3 महीने के बीच मछली पकड़ने का प्रयास 37 % था।

सारणी 34. नदी में मछली पकड़ने और मछली पकड़ने वाले मजदूरों का मौसमी योगदान

क्रियाविधि	समय					
	मॉनसून पूर्व (31 दिन)	मॉनसून (61 दिन)	मॉनसून के बाद (61 दिन)	शीतकाल (90 दिन)	वसंत गर्मी (122 दिन)	वार्षिक (365दिन)
नदी मछली						
पकड़	15.50	18.93	25.47	31.83	61.15	152.89
कुल का %	50.00	31.00	41.8	35.4	50.1	41.9
मत्स्यन श्रम	9.16	10.50	19.61	27.39	40.74	107.41
कुल का %	29.5	17.2	32.5	30.4	33.4	29.4
कुल	24.66	19.43	45.09	59.22	101.89	260.29
कुल का %	79.55	48.25	73.91	65.80	83.52	71.31

स्रोत : “गंगा नदी के मत्स्य उद्योग के टेकनो-सोसियो इकोनोमिक स्टार्टस” पर एपी-सी ई एस एस फंड के अंतर्गत चलायी गयी परियोजना का परिणाम।

सारणी 35. मछली पकड़ने के प्रयास का स्तर

(% में)

योगदान का स्तर (महीना)	मछली पकड़ने की नदी	मत्स्यन श्रम
< 1	3.7	10.1
1-3	18.8	37.7
3-6	42.6	38.1
> 6	34.9	14.1

स्रोत : “गंगा नदी के मत्स्य उद्योग के टेकनो-सोसियो इकोनोमिक स्टार्टस” पर एपी-सी ई एस एस फंड के अंतर्गत चलायी गयी परियोजना का प्रारंभिक परिणाम।

विभिन्न ऋतुओं में प्रग्रहण संयोजन दर्शाती है कि क्लूपिड्स (clupids) की पकड़ (32.3%) बहुत से ऋतुओं में अधिक थी, इसके बाद विड़ाल मीन (16.0) थी (सारणी 36)।

प्रग्रहण मात्स्यिकी में खर्च और आय

सार्वजनिक और निजी क्षेत्र में खर्च की संरचना मोटा-मोटी एक जैसा है, लेकिन सहकारी क्षेत्र में यह बहुत कम है (सारणी 37)। सहकारी क्षेत्र में कम खर्च के कारण कम (मछली की पकड़ प्रयास) मत्स्यन प्रयास और निम्न निवेश या प्रति सदस्य होता है।

सारणी 36. नदीय प्रग्रहण में प्रजातियों का ऋतुवार संयोजन (%)

प्रजाति	मॉनसून पूर्व	मॉनसून	मॉनसून के बाद	जाड़े में	वसंत गमी	वार्षिक
बड़े कार्प	13.9	6.7	16.0	11.2	3.1	2.4
छोटे कार्प	9.2	10.1	4.7	4.8	5.1	0.8
बड़े विडाल मीन	12.7	13.6	20.5	18.7	9.6	16.0
छोटे विडाल मीन	13.5	21.3	16.9	18.3	10.4	4.8
हिल्सा		0.5	0.4	0.1		
गरुवा और वच्चा	6.4	5.6	15.4	16.9	28.5	32.3
बगारियुस	3.7	3.1	5.1	2.1	1.1	3.0
अन्य	40.6	39.1	21.1	27.9	42.2	40.7

स्रोत : “गंगा नदी की मात्स्यिकी टेकनो-सोसियो इकोनॉमिक के अंतर्गत” पर एपी-सी ई एस एस द्वारा निधिबद्ध परियोजना का प्रारंभिक परिणाम।

सारणी 37. विभिन्न प्रबंधन क्षेत्रों के अंतर्गत नदीय मात्स्यिकी में खर्च और आय

मद	क्षेत्र		
	सार्वजनिक	निजी	सहकारी
खर्च (रु.)			
नियत खर्च (प्रतिवर्ष)	2907.31	3017.17	1451.48
परिवर्ती खर्च (प्रतिवर्ष)	1712.21	1737.39	285.43
कुल खर्च	4619.52	4754.56	1736.91
आय (रु.)			
मूल्य प्राप्त (कि.ग्रा.)	24.09	18.79	34.82
सकल आय (प्रतिवर्ष)	34488.93	14656.58	13108.34
निवल आय (प्रतिवर्ष)	29869.41	9902.02	11371.43
निवल आय (रु./प्रति कि.ग्रा.)	20.86	12.69	30.21
आय खर्च अनुपात	7.49	2.90	7.55

स्रोत : सिन्हा और कटिहा, 2002

मछुवारों को प्राप्त प्रति किलो मूल्य इन प्रबंधन क्षेत्र और मत्स्यन अधिकार के मछुवारों की आय पर प्रभाव की ओर संकेत करती है। यह प्राक्कलन सबसे अच्छा सहकारी क्षेत्र को मानता है इसके बाद सार्वजनिक क्षेत्र की बारी आती है। इन प्राक्कलनों में सबसे कम मूल्य निजी क्षेत्र पा रहा है। सहकारी क्षेत्र सीधे तौर पर प्रग्रहण को स्थानीय बाज़ार या नजदीक के शहरों में बेचते हैं। सोसाइटी के सदस्य स्वयं विपणन का कार्य करते हैं, यह बाज़ार के सभी बिचौलियों को अलगकर अच्छी कीमत प्राप्त करते हैं। सार्वजनिक क्षेत्र में प्रग्रहण का नीलामी थोक बाज़ार में किया जाता है और नीलामी के बाद थोक विक्रेता के कमिशन निकालकर मछुवारे को नीलामी का मूल्य प्राप्त होता है। निजी क्षेत्र में प्रग्रहण को नियत दर/ निष्ठा प्रति किलो के अनुसार ठेकेदार वितरण करता है, इस प्रकार मछुवारे बाज़ार मूल्य के लाभों से वंचित रह जाते हैं।

सार्वजनिक क्षेत्र की सकल और शुद्ध वार्षिक और दैनिक आय अधिकतम है, इसके बाद सहकारी और निजी में। लेकिन प्रति किलो प्रग्रहण का शुद्ध आमदनी सबसे अधिक सहकारी क्षेत्र के पक्ष में होता

है, इसके बाद सार्वजनिक तथा सबसे कम निजी क्षेत्र में। आय और व्यय का अनुपात भी निजी क्षेत्र की अपेक्षा सहकारी क्षेत्र और सार्वजनिक क्षेत्र में अधिक है क्योंकि उनका मूल्य निजी क्षेत्र के लिए प्राक्कलित अनुपात से 2.5 गुणा अधिक था। यह क्षेत्रों में विभिन्नता को प्रदर्शित करती है और यह भी प्रकट करती है कि नदीय मात्स्यिकी में मछली पकड़ने के अधिकार का निजीकरण आमदनी असमानता के विस्तार एवं सामाजिक वैषम्य की प्रक्रिया में तेजी लायेगी। आगे यह दलितों को और नीचे ढकेलेगी और आर्थिक रूप से संपन्न मछली व्यापारियों को ऊपर उठायेगी।

पालन-आधारित मात्स्यिकी

बृहत खुले जलाशयों के लिए पालन आधारित मात्स्यिकी प्रौद्योगिकियाँ विशेष रूप से महत्वपूर्ण है। जलाशय, अपने बृहत क्षेत्र और बड़े उत्पादन संभावना की हैसियत से, भारत के प्रमुख अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी संपदा का योगदाता है (सुगुणन और सिन्हा, 2000)। कम से कम पूँजी निवेश और पर्यावरण लागत पर जल्दी पैदावार बढ़ाने के अतिरिक्त जलाशयों की मात्स्यिकी विकास सीधे तौर पर समाज के कुछ कमजोर तबके के लोगों को लाभ पहुँचाती हैं। पैदावार में वृद्धि और आय उत्पन्न करने के कारण प्राप्त लाभ मछुवारों की जीवन शैली विकसित करने के लिए सीधे तौर पर उपयोगी है। पालन प्रणाली से भिन्न, जहाँ लाभ सिर्फ एक निवेश या निवेशकों के छोटे समूह को प्राप्त होता है, जलाशय मात्स्यिकी में बढ़ी पैदावार का लाभ बड़े पैमाने पर, यद्यपि हिस्सा जितना भी छोटा हो, लोगों के बीच सामान रूप से वितरित की जाती है। इस प्रकार, सामुदायिक-आधार पर विकास प्रक्रिया होने के कारण इसका ग्रामीण जनसमुदाय से सीधा अच्छा प्रभाव होता है।

जलाशय अपने आकृतिमान (मोरफोमेट्रिक), सरोवर-रासायनिक (लिमनो-केमिकल) और जैविक विशेषता में काफी भिन्नता प्रकट करती है जो तकनीकी पैकेज के विकास में बाधा उत्पन्न करती है जिसे सामान रूप से स्वीकृत किया जा सकता है। फिर भी, पिछले कुछ दशकों में सी आई एफ आर आई द्वारा आयोजित शोधों द्वारा कई दिशानिर्देश निकले हैं जिसके आधार पर जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधक लोकेशन-स्पेसिफिक मैनेजमेंट मानक (स्थानविनिर्दिष्ट) जलाशयों के लिए विकसित कर सकते हैं। ऐसे दिशानिर्देश छोटे जलाशयों के लिए बहुत प्रभावी होते हैं जहाँ बृहत की तुलना में प्रबंधन और पैदावार वृद्धि के बीच का संबंध अधिक परिशुद्ध माना जाता है।

प्रबंधन तंत्र

देश के भीतर कई जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन में विशिष्ट परिवर्तन दिखाया पड़ता है। यद्यपि सरकार या कोर्पोरेट अधिकरण राज्य के अधिकतर जलाशयों के मालिक हैं, उनके मत्स्यन करने का अधिकार और उपयोग पद्धति में अंतर पाया जाता है। मत्स्यन पद्धति को निम्नलिखित बृहत कोटि में विभाजित किया गया है:

क) व्यक्तिगत तौर पर जलाशय का स्वामित्व होना और प्रबंध करना

ख) सार्वजनिक जलाशय निकाय

ग) सामुदायिक जलाशय निकाय

घ) सरकार द्वारा प्रबंध करने वाला जलाशय निकाय

देश में पालन किये जाने वाले विविध प्रबंधन नीतियों की जांच पड़ताल के उपरान्त, सामान्य संपत्ति मानदंड के एक सामान्य भाव को छोड़ना कठिन होता है। भारतीय जलाशयों का एक बड़ा भाग सार्वजनिक संपत्ति के अंतर्गत आता है जिसमें मत्स्यन करते हुए एक नियत संख्या के लाईसेंस वाले मछुवारे अपना जीवन गुजारते हैं। कर्नाटक और उत्तर-प्रदेश जैसे राज्यों के छोटे जलाशयों में अपवाद है, जिसे वार्षिक आधार पर निजी व्यक्तियों को नीलामी में दिए गए हैं।

छोटे जलाशयों की मछली पैदावार जिसका प्रबंधन पालन आधारित मात्स्यिकी पर होता है, वह पैरामीटर जैसे वृद्धि दर, प्राकृतिक मृत्युदर और मत्स्यन मृत्युदर पर निर्भर करती है। इसलिए संचयन सघनता, आकार, हारवेस्ट समय का आकार, मत्स्यन मृत्युदर और हार्वेस्टिंग अनुसूची आदि अनुकूलतम पैदावार प्राप्त करने की चाबी है। छोटे जलाशयों में मत्स्य प्रबंधन की गहन जांच - पड़ताल से पता चलता है कि प्रबंधन के इन महत्वपूर्ण पहलुओं पर उचित ध्यान नहीं दिया गया है।

भारतीय बड़े कार्प को उमड मार्ग (spillway) के ऊपर एकत्रित होकर प्रजनन करते हुए देखा गया है जिसका परिणाम शाव (brood) का भारी निकास होना है। ऐसे जलाशयों में वांछित मछलियों का भंडारण बढ़ाने के लिए यह गंभीर समस्या प्रस्तुत करती है। यह स्थिति आगे और खराब होती है जब आंगुलिकाओं का भारी तादाद में निकास होता है और वयस्कों का सिंचाई नहरों के माध्यम से निकास होता है। इसलिए ऐसे जलाशय निकायों में मत्स्य उद्योग के विकास के लिए उत्प्लव मार्ग और नहर के मुहाने की उचित जाँच की आवश्यकता है। इनमें मछली पैदावार में वृद्धि हेतु अधिक लाभांश देकर कुछ जलाशयों में संरक्षात्मक उपाय किये गये हैं। फिर भी सावधानी बरतनी चाहिए और यह देखना चाहिए कि उत्प्लव मार्ग में लगाये गयी छलनी बाढ़ के दौरान बंद न हो और डैम को नुकसान न पहुँचे। कुछ जलाशयों में, यह देखने को मिलता है कि मछलियाँ उत्प्लव मार्ग द्वारा प्रतिकूल धारा में चढ़ते हैं, वहीं दूसरे में उत्प्लव मार्ग में मछलियों के लिए बाँध से बाहर जाने से रोकने के लिए दुर्लभ घेरा उपलब्ध करते हैं। उत्प्लव मार्ग और नहर से मछलियों के बाहर निकास से हानि को कम करने के लिए वार्षिक फसल काट लाभप्रद होगा ताकि सितंबर-अक्टूबर में जलाशय में संचयन हो और जून के अंत तक इसे निकाल लिया जाए। फिर भी यह मछली की बढ़ोत्तरी और जलाशय निकाय के उत्पादन पर निर्भर करती है।

पैदावार संभावना का निर्धारण

छोटे जलाशय की मात्स्यिकी का उत्पादन निर्धारण करने वाली कई पद्धतियाँ प्रचलित हैं जो क्षेत्र, गहरा प्रग्रहण क्षेत्र और मिट्टी तथा जल की रासायनिक विशिष्टता पर आधारित समीकरण पर निर्भर करती हैं। मोरफो-इडाफिड इंडेक्स (MEI) आकृतिमान और रासायनिक पैरामीटर को एक साथ संयुक्त

करने के प्रयास के रूप में विकसित हुआ है। एम ई आइ और प्रग्रहण के बीच का संबंध कृत्रिम विशिष्टता पर आधारित है, कुछ जलाशयों का समूह निश्चित सरोवर-विज्ञान शतों पर आधारित है; जैसे (i) कार्बोनेट-बाइकार्बोनेट पद्धति द्वारा प्रबलित आयानिक संयोजन (ii) जलाशय निकाय डाइस्ट्रोफिक (dystrophic) नहीं है, (iii) मात्रा में उल्लेखनीय उतार-चढ़ाव नहीं होता है और (iv) तापमान क्षेत्र एक समान है। अफ्रिकन झील के लिए मोरफो-एडाफिक इन्डेक्स सेट किया गया है (हेंडरसन और वेलकम, 1974)।

एम ई आइ - विशिष्ट चालकता (specific conductivity) (μ mhos से मी^{-1}) औसत गहराई (m) मछली पैदावार शक्यता (C) एम ई आइ से परिगणित है।

$$C = 14.3136 \text{ MEI}^{0.4681}$$

भारतीय जलाशयों के लिए इसे इस प्रकार नियत किया गया है (सुगुणन और अन्य, 2002)

$$C = 3.984 \text{ MEI}^{0.6374}$$

किसी भी जलाशय में डेढ़ या दो के बीच की सीमा में उत्पादकता का कच्चा संकेत इस सूत्र द्वारा प्राप्त करने का प्रयास किया जा सकता है। एशियाई जलाशय अपने अफ्रिकन प्रतिरूपों से कम संभावित पैदावार के रूप में जाने जाते हैं। निवेश स्तर का अनुमान, शोध तथा विकास के आधारभूत ढांचा, जलाशय के लिए अनुकूल है या नहीं का पता लगाने के लिए इस प्रकार के सत्रों का समीकरण किया जाता है। विभिन्न वर्गों के जलाशयों के लिए निकाले गये अलग समीकरण के बाद अधिक से अधिक परिशुद्धता प्राप्त की जा सकती है।

वृद्धि

भारत में बहुत से छोटे जलाशय और अन्य सामुदायिक जलाशय निकाय पालन-आधारित मात्स्यिकी के लिए तत्त्वतः अनुयोग्य है और एक सामान्य सामंजस्य है कि उनसे पैदावार में कोई भी महत्वपूर्ण विकास सिर्फ जलकृषि कार्यविधि द्वारा प्राप्त किया जा सकता है। ऐसे जलीय परितंत्र में उत्पादकता मानव हस्तक्षेप द्वारा बढ़ायी जा सकती है। कृषि की प्रकृति और विस्तार/सीमा मात्स्यिकी के समस्त टिकाऊपन और पर्यावरण हितैषी पर निर्भर रखते हुए करना पड़ेगा।

भारत में प्रचलित अंतर्स्थलीय जलाशय निकायों में वृद्धि का सामान्य ढंग *स्टॉक वृद्धि* (प्रभव वृद्धि), *प्रजाति वृद्धि* (नये प्रजातियों को प्रग्रहण संरचना में बढ़ाने के लिए प्रस्तुत करना) और *वातावरणीय वृद्धि* (कृत्रिम यूट्रोफिकेशन द्वारा जलकोटि में वृद्धि) करना है।

प्रभव वृद्धि

मछली प्रभव का आवर्धन बहुत ही सामान्य प्रबंधन उपाय के रूप में है जो विश्व के काफी देशों के जलाशयों में अनुपालन किया जा रहा है। जबसे जलाशयों को मात्स्यिकी स्रोत के रूप में माना जा रहा है, यह स्पष्ट है कि मुख्य नदी के मूल मछली प्रभव मात्स्यिकी के समर्थन के लिए पर्याप्त नहीं था।

अवांछित मछली उपलब्ध भोजन ताक का उपयोग करके आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण प्रजाति को फलने-फूलने की स्थिति को रोकने के लिए उपयुक्त जातियों के प्रभव का आगम बहुत महत्वपूर्ण है। फिर भी, जहाँ कहीं उपलब्ध हो, इस विषय पर नीति और मार्ग निर्देशिका हमेशा अनियमित और विवेकहीन होती है। आर्थिक रूप से महत्वपूर्ण और तेजी से बढ़ने वाली प्रजाति अंगुलिका का जलाशय में संचयन कर जैव आवास के सभी विविध ताकों का उपनिवेश बसाना जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन में अत्यावश्यक पूर्वापेक्षा है। छोटे जलीय परिस्थिति की मत्स्य संपदा बढ़ाने के लिए यह रीति उपयोगी औजार साबित हुई है। फिर भी, संचयन का यह मतलब नहीं है कि किसी पारिस्थितिक तंत्र में कुछ मछलियाँ रख दी जाय बल्कि इसका मतलब यह है कि व्यवस्थित घटकों जैसे-पर्यावरण की जीवजनित क्षमता, वांछित प्रजाति की वृद्धि दर और लुंटक और प्रतियोगी दबाव द्वारा नियंत्रित जनसंख्या सघनता का मूल्यांकन भी हो।

पिछले कुछ दशकों में देशी या आयातित प्रौद्योगिकी द्वारा देश में मछली संतति उत्पादन में तेजी से विकास हुआ है। परिणामस्वरूप, बृहत स्तर पर मछली संतति उत्पादन सार्वजनिक और निजी क्षेत्रों के अंतर्गत बहुत से अंडज उत्पत्तिशाला का विकास हुआ है। लेकिन कार्प संतति उत्पादन में विशिष्ट वृद्धि के बावजूद देश के जलाशय निकायों में पर्याप्त बीजों का संचयन नहीं होता है इसके कारण निजी क्षेत्र की सभी संतति उत्पादन निजी रूप से प्रबंधित की जानेवाली जलकृषि उद्योग में जाता है। सरकारी अंडज उत्पत्तिशाला, जिसका उत्तरदायित्व सार्वजनिक जलाशयों की माँग के अनुसार अंगुलिकाओं का संचयन करना है, कभी भी अपेक्षित संख्या में अंगुलिका उत्पन्न नहीं कर सकी है।

अच्छे प्रबंधन का मुख्य ध्येय जलाशय में बृहत पैमाने पर संचयन द्वारा उपयुक्त प्रजातियों से उच्च उत्पादन प्राप्त करने के लिए खाद्य भण्डार का उपयोग सुनिश्चित करना है। ऐसे उपायों की कमी ऐसे जलाशय निकायों के जैविक उत्पादकता की कम उपयोगिता को कम कर सकती है।

संचयन के लिए प्रजाति का चयन

संचयन के लिए प्रजाति के चयन हेतु मूल सिद्धांत का पालन :

- 1) रख-रखाव, विकास और पुनरुत्पादन के लिए उपयुक्त पर्यावरण।
- 2) जल्द बढ़ने वाली प्रजाति जिससे उच्चतम खाद्य वस्तु (मछली) प्राप्त किया जा सके।
- 3) शाकभक्षी मछलियाँ और छोटी खाद्य श्रृंखला पर आधारित मछलियों का अधिक उत्पादन होता है, इसलिए ऊर्जा-प्रभावी होते हैं।
- 4) परितंत्र का खाद्य संसाधन पूर्ण रूप से उपयोग किया जाय और सघन जीव संख्या का सामान्य वृद्धि और अनुकूल रख-रखाव हो।

- 5) अपेक्षित परिणाम प्राप्त करने की आशा के साथ प्रभव-संपदा के आकार का चयन करना चाहिए।
- 6) संचयन और प्रजाति के प्रबंधन का खर्च संचयन और प्रबंधन से प्राप्त फायदे से कम होना चाहिए।

संचयन दर

भारत जैसे विशाल देश, जहाँ बहुत सारे जलाशय निकायों में संचयन करना है, के पास इसके लिए मशीनरी अपर्याप्त है। परिणामस्वरूप जलाशयों का संचयन कम है। संचयन सघनता, निजी जलाशयों के लिए नियत की जानी चाहिए या उनके समूह एक सामान्य विशिष्टता जैसे आकार, प्राकृतिक मछली जनसंख्या की उपस्थिति, परभक्षिता का दबाव, मत्स्यन प्रयास, न्यूनतम बाज़ार आकार की स्वीकार्यता और जल के विविध उपयोग के बटवारे पर नियत करना चाहिए। भंडार की गई निजी प्रजाति की बढ़त दर, मृत्युदर, भंडारण आकार और वृद्धि अवधि को मूल रूप से ध्यान देना चाहिए। जलाशय मात्स्यिकी राष्ट्रीय परामर्शदाता (सुगुणन, 1997) के विचार के आधार पर भारत सरकार ने वेलकम (Welcomme 1976) के निम्नलिखित सूत्र को छोटे जलाशयों के परिकलन हेतु अपनाया है:

$$S = \frac{q \cdot P}{W} e^{-z(t_c - t_0)}$$

S भंडार की जाने वाली मछलियों की संख्या (प्रति हेक्टेयर)

P जलाशयों का प्राकृतिक वार्षिक संभावित पैदावार

q पैदावार का अनुपात जो विचाराधीन प्रजातियों से आ सकती है

W प्रग्रहण पर औसत भार

t_c प्रग्रहण आयु

t₀ भंडारण आयु

-z कुल मृत्यु दर

e स्थिरांक (2.7175)

P का परिकलन उपर्युक्त एम ई आइ पद्धति से की जा सकता है और मृत्यु दर का रेंज प्राक्कलित उत्तरजीविता से प्राप्त किया जा सकता है। संचयन दर की गणना ऊपर दिए गए सूत्र के प्रयोग से निकाला जा सकता है, P = 200 कि.ग्रा. हे., q = 1, W = 0.5 कि.ग्रा. और t_c - t₀ 1 है। यह नमूना संचयन किए जीवसंख्या द्वारा अव्यक्त प्रजनन को मानती है क्योंकि इसमें मछली को उनकी वयस्कता से पूर्व पकड़ा जाता है, इसका पुनरुत्पादन नहीं होता और जलाशय निकाय स्थिर नहीं होती ऐसी स्थिति में कुल क्रोपिंग की स्थिति अपनायी है। इससे यह प्रदर्शित होता है कि संचयन दर जो उत्पादकता, वृद्धि और मृत्युदर की प्राकृतिक स्थिति पर निर्भर करती है, पर बहुत ही संवेदनशील हैं। बहुत बड़े पैमाने पर पोना की

आवश्यकता के कारण, इस सूत्र का उपयोग बड़े जलाशयों में बहुत कम होता है।

छोटे जलाशयों में संचयन का प्रभाव

छोटे जलाशय में संचयन मॉनिटरिंग और परिचालन आसान है। इसलिए जलाशय जितना छोटा हो उतनी ही स्टॉक और पुनर्ग्रहण प्रक्रिया में अधिक सफलता पाई जा सकती है। वास्तव में, परिकल्पित संचयन और हार्वेस्टिंग अनुसूची छोटे और कम गहरे वाले जलाशयों में मात्स्यिकी प्रबंधन का प्रमुख विषय है। ऐसी प्रणाली में शामिल प्रमुख सिद्धांत इस प्रकार हैं:

- 1) पानी निकाय में उपलब्ध खाद्य संसाधन की सदुपयोग करनेवाली अनुयोज्य मछली प्रजाति का चयन करना।
- 2) उत्पादन संभावना, वृद्धि और मृत्युदर पर आधारित संचय सघनता का निर्धारण।
- 3) भिन्न-भिन्न समय पर किया गया संचयन और हार्वेस्टिंग सहित उचित संचयन और हार्वेस्टिंग के क्रमीकरण में पानी की गुणवत्ता देते हुए अधिकतम बढ़त के बाद संग्रहण करना।
- 4) खुले जलद्वार सहित छोटे सिंचाई जलाशयों के मामले में, पानी का परिवाह और जलस्तर का बहुत कम होने या पूर्ण रूप से सूखने के समय की संभावना को भी ध्यान में रखना चाहिए।

मध्यम और बड़े जलाशयों की तुलना में छोटे जलाशयों में मछलियों का संचयन और पालन (अधिकार में लेना) अधिक लाभ प्रदान करती है। एक से अधिक बार (staggered stocking) पर आधारित प्रबंधन दक्षता का अच्छा उदाहरण हमें अलीयर जलाशय, तमिलनाडु (अज्ञात, 1997) में देखने को मिलता है। अलीयर में अपनाये गये प्रबंधन पहलू की प्रमुख विशेषताएँ इस प्रकार हैं:

- भारतीय बृहत कार्प का संचयन सीमित किया गया है (पहले, सभी देशी, धीरे से बढ़ने वाले कार्पों को भी संचित किया जाता था)
- संचयन में आकार 100 मिमी. से अधिक हो।
- 235/300/हेक्टेयर में भंडारण सघनता कम कर देना। (पहले का दर अनिवारित था, इसका रेंज 500-2,500/हे. था)
- संचयन भिन्न-भिन्न समय पर करना, और
- जालाक्षि आकार का कड़ाई से विनियमन करना और भारतीय बृहत कार्प के 1 कि.ग्रा. आकार से कम का प्रग्रहण पर रोक लगाना।

भंडारण वृद्धि द्वारा किए गए इस पालन आधारित मात्स्यिकी प्रबंधन से (सुगुणन और सिन्हा, 2001) निम्नलिखित जलाशयों में मछली उत्पादन में विचारणीय वृद्धि हुई है (सारणी 38) :

सारणी 38 : वर्द्धित भंडारण द्वारा किए गए मछली पालन में प्राप्त उच्च पैदावार

जलाशय	राज्य	पैदावार (कि.ग्रा./हेक्टेयर)
अलीयर	तमिलनाडु	194
तिरुमूर्ति	वही	182
मीनकरा	केरल	108
चुल्लियार	वही	316
मारकोनाहाल्लि	कर्नाटक	63
गुलारिया	उत्तरप्रदेश	150
बचरा	वही	140
बघला	वही	102
बुंध बेरथा	राजस्थान	94

प्रजाति वृद्धि

प्राकृतिक आवास नष्ट हो जाने से, विशेषकर बाँध निर्माण की वजह से, देशी मछली में कमी हो रही है, जो विश्वव्यापक घटना है। मत्स्य प्रजातियों का इस प्रकार से कम होने के विषय पर अनेक देशों में शोध हुआ है पर विश्वसनीय स्तर पर मूल्यांकन उपलब्ध नहीं है। भारत में, सभी बड़ी नदियों के तल प्रभावित हुए हैं। किफायती, तेजी से बढ़ने वाली मछली जातियों को जैव-आवास के विभिन्न ताकों में उपनिवेश करके उनके टिकाऊ विकास से उच्चतम उत्पादन बढ़ाना प्रजाति वृद्धि माना जाता है। प्रजाति के नैसर्गिक जीवसंख्या वृद्धि स्थापित करने के उद्देश्य से यह संदर्भित है। यह सार्व-भौमिक प्रबंधन पेशा बृहत जलाशय निकायों में अधिक प्रासंगिक है जहाँ धारणीय आधार पर संचयन और पुनर्ग्रहण आसान नहीं है।

विदेशज जातियों से वृद्धि

भारत में भौगोलिक क्षेत्र के भीतर मछली का स्थानान्तरण, जो द्रोणी-तटों के आधार पर होता है, विदेशी नहीं माना जाता है और यही नहीं ऐसी प्रजाति के स्थानान्तरण पर कोई प्रतिबंध भी नहीं है। इस प्रकार कावेरी या ऐसे अन्य प्रायद्वीपीय नदियों में कतला को विदेशी नहीं समझा जाता है। यह एक वास्तविकता है कि प्रायद्वीपीय नदियों में प्राकृतिक वास है तथा इसमें बहुत से पालने योग्य स्थानीय प्रजाति हैं जो गंगा और ब्रह्मापुत्र से बहुत ही अलग है। पश्चिमी घाट के छोटी अपवहन क्षेत्र, दो बृहत जैसे पश्चिमी अपवहन क्षेत्र; वेस्ट-फ्लोविंग नर्मदा और तप्ती तथा पूर्व की ओर बहने वाली प्रायद्वीपीय नदियों के मत्स्य प्राणिसमूह गंगा और ब्रह्मापुत्र के मत्स्य-प्राणिसमूह से अलग है। कतला, रोहू और मृगल कई दशकों से विभिन्न परिणामों के साथ प्रायद्वीपीय जलाशयों में संचय किए जाते हैं। कुछ दक्षिण भारतीय जलाशयों में प्रजनन से इनकी जीवसंख्या की स्थापना की गई है। यह मूल रूप से भारत के बड़े कापों की जाति है।

इस बात का सबूत भी है कि गंगा तट के बृहत कार्प ने प्रायद्वीपीय साइप्रिनिड्स की प्रजातियों की विविधता को प्रभावित किया है। जलाशय में संचयन पर भारत की नीति यद्यपि बहुत स्पष्ट नहीं है, तथापि विदेशी प्रजाति को जलाशय में प्रवेश करने नहीं देती है। फिर भी, सामान्य कार्प उत्तर-पूर्व के जलाशयों में बहुत प्रसिद्ध है जहाँ सूक्ष्म की वातावरणीय स्थितियाँ इसके लिए अनुकूल और बाज़ार भाव अच्छा मिलता है। सिल्वर कार्प और ग्रास कार्प को भारतीय जलाशयों में संग्रहण करने के लिए सामान्यतः प्रेरित नहीं किया जाता है लेकिन तमिलनाडु और उत्तरपूर्व के कुछ छोटे जलाशयों में हमेशा ये संग्रहित की जाती हैं।

छोटे जलाशय जिनका नदियों से कोई संबंध नहीं है, जो गर्मी में पूर्ण रूप से सूख जाते हैं, ऐसे जलाशयों में चुनिंदा विदेशी मछली प्रजाति का परीक्षण किया जा रहा है।

पर्यावरणीय वृद्धि

चुनिंदा उर्वरकों द्वारा जल के पौष्टिक स्तर का विकास बहुत ही सामान्य प्रबंधन विकल्प है जो गहन जलजीव पालन में अपनाई गई है। फिर भी, इस विकल्प को जलाशय में आश्रय देने के पूर्व पर्यावरण पर संभावित प्रभाव का सावधानी पूर्वक ध्यान देना आवश्यक है। सामान्यतः यह माना जाता है कि झील और जलाशयों में पौष्टिक निवेश पर्याप्त मात्रा में है और कोई भी अत्यधिक पौष्टिक भार प्रवेश करने पर यह प्रदूषण का कारण बन सकता है। फिर भी, इस प्रकार की वृद्धि और पर्यावरण अवनति उल्टा करने की पद्धति के सुरक्षित पालन को निर्देश करने का वैज्ञानिक ज्ञान अभी तक अपर्याप्त है।

उर्वरता, उपलब्ध पौष्टिकता की मात्रा को संदर्भित करती है तथा उच्चतर उर्वरता सामान्य तौर पर उच्चतर उत्पादकता के साथ समीकर है। प्राथमिक उत्पादकता वह दर है जिससे नया जैव पदार्थ प्रकाश-संश्लेषण द्वारा जोड़ा जाता है।

विस्तृत रूप से उर्वरता का निर्धारण पानी की पौष्टिकता की अधिकता के आधार पर किया जाता है। मृदुजल में 20 मिग्रा/ली. से कम कुल क्षारीयता के साथ उर्वरता कम प्रभावी होती है। अच्छा पादपप्लवक उत्पादन के लिए (सामान्यतः कार्बन डाइऑक्साइड और बाइकार्बोनेट के रूप में) मृदु जल में कार्बन अपर्याप्त है। इसके कारण अवरुद्ध जल क्षारीयता में उपयोग से पौष्टिकता में वृद्धि की जा सकती है।

जल उत्पादकता में वृद्धि के माध्यम के रूप में जलाशयों का प्लवक वृद्धि अवप्रेरित कर उर्वरता बढ़ाने का काम भारत में अधिक प्रचलित नहीं है। जल निकायों का बहुउपयोग और विभिन्न उपभोक्ताओं के भिन्न तात्पर्य इसे रोकने का प्रमुख कारण है। आश्चर्यजनक रूप से ऐसे जलाशयों में भी उर्वरक का प्रयोग नहीं किया गया है जिसका पेय जल और अन्य उद्देश्य के रूप में उपयोग नहीं किया जाता है। भारत में जलाशयों के उर्वरण पर प्रलेखन अधिक नहीं है।

झीलों और जलाशयों में सुपोषण एक समस्या है। जब- कभी जैविक वस्तुओं का संश्लेषण और निवेश पानी चक्रमण और बाह्य बहाव की दर से बढ़ जाता है तब जलीय तंत्र के भीतर जमी हुई वस्तुओं से पानी प्रदूषित हो जाता है। यद्यपि, मौसम के अनुसार इसमें बदलाव होता है तथापि विचारणीय मात्रा में अलोकथोनस (allocthonous) ऊर्जा जलाशय में जमा होती है, और यह सुपोषण (eutrophication) को बढ़ाती है या महत्वपूर्ण मात्रा में खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करती है।

पहली बार कृत्रिम यूट्रोफिकेशन (सुपोषण) क्रिडीमकुलाई (80 हेक्टेयर) और नोंगमाहिर (70 हेक्टेयर) उत्तर-पूर्व के जलाशयों में निर्णायक प्रबंधन विकल्प के रूप में कुक्कुट खाद (10 टन/हे.), यूरिया (40 किग्रा./हे.) और सिंगल सुपर फॉस्फेट (20 किग्रा./हे.) के प्रयोग से किया गया।

कुछ उच्चभूमि नैसर्गिक झीलों में CO_2 की अधिकता और नीचे के अम्ल को सुधारने के लिए चूना के उपयोग की कोशिश की गई थी (श्रीनिवासन, 1971)। यह उपाय सूपर फॉस्फेट के साथ प्रयोग करने पर येरकाड झील में पानी का pH 6.2 से 7.3 तक बढ़ गया और नीचे के जल का CO_2 6.5 से 3.8 मिग्रा./ली. घट गया। प्रजाति की संख्या और प्लवक की जैव मात्रा में अनुकूल वृद्धि हुई थी। विदूर जलाशय के उर्वरण करने पर नितलस्थ और प्लवक समुदायों तथा प्राथमिक उत्पादकता दर का दोहरीकरण दिखाया पड़ा। उर्वरण की दो क्रमिक उपयोग के बाद सरोवरीय स्थिति में कहने लायक परिवर्तन देखने को मिला। इसके साथ CO_2 की उपस्थिति और pH में कमी और जल की निचली सतह पर ऑक्सीजन का विलयन देखा गया।

अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी

मछली प्रजनन और संतति उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी

कार्प का प्रेरित प्रजनन

हाइपोफैसेशन (hypophysation) (चौधरी और अलीकुन्ही, 1957) द्वारा (चित्र. 22) पचास के दशक में नियंत्रित पर्यावरण में गुणपुष्ट जलांडक का समूह उत्पादन सफलता पूर्वक किया गया था। इसके द्वारा पालन के लिए नैसर्गिक संतति संग्रहण पर निर्भर रहने की प्रवणता कम हो गई है। चौधरी और अलीकुन्ही (1957) ने कार्प पीयुष सार को *लाबियो रोहिता*, *सिरहाइनस मृगला*, *सी. रेबा*, *एल. बाटा* और *पुट्टियस सराना* में इंजेक्शन द्वारा सफलता पूर्वक जलांडक उत्पन्न किया है। इस तकनीक को व्यापक रूप से अपनाया गया है और अब यह भारत में मछली पालन कार्यक्रम का नियमित भाग बन गया है (झिंगरन, 1991)।

ठीक उसी प्रकार के तकनीक का पालन करते हुए 1962 में चीनी कार्प का सफलतापूर्वक प्रजनन किया गया है (अलीकुन्ही और अन्य, 1963)। हाइपोफैसेशन द्वारा कार्प का प्रजनन करने की तकनीकी का प्रयोग विभिन्न प्रजातियों में अनेक किसानों द्वारा किया गया है। आगे, ओवाप्रिम (ovaprim) सहित विविध सैथिटिक सूत्रीकरण का उपयोग बृहत रूप से श्लेष्मीय (pituitary) के उपयोग के स्थान पर ली



चित्र : 22 - कार्प का प्रेरित प्रजनन और अंडे

गई और यह प्रौद्योगिकी किसान हितैषी बन गया। बहुत से अंडज उत्पत्तिशाला पीयूष-ग्रंथि के उपयोग से 'ओवाप्रिम' की ओर जा रहे हैं इसका कारण इसकी रेडी टू यूज (प्रयोग हेतु तैयार) उपलब्धता, अच्छी प्रजनन प्रतिक्रिया ; अंडोत्सर्ग और निषेचन का उच्च प्रतिशत और दो खुराक की जगह एक इंजेक्शन से कामयाबी आदि है।

इको या सर्कुलर अंडज उत्पत्तिशाला में पीयूष-ग्रंथि से निकाली गई सार (PGE) से कार्प के प्रजनन उत्पत्ति की तकनीक भारतीय और चीनी कार्पो के वाणिज्यिकी मछली संतति उत्पादन के लिए विकसित की है। इस प्रौद्योगिकी के अंतर्गत लैंगिक प्रौढ़ मछली, जो बंदी-स्थिति में जनन नहीं करती उन्हें PGE द्वारा तालाब में अंडजनन कराया जाता है। यद्यपि इस प्रौद्योगिकी का विकास 1955-57 में हुआ था, इसे भारत में अखिल भारतीय सहकारिता परियोजना "सीड प्रोडक्शन

एंड कम्पोजिट फिश कल्चर" और अन्य कार्यक्रमों के माध्यम से प्रसिद्धि दिलाने में दो दशक लगे। आजकल श्लेष्मीय होमोन के सफल एवजी के रूप में सैथिटिक होमोन 'ओवाप्रिम' का उपयोग किया जा रहा है। ओवाटाइड (ovotide) और WOVA-FH भी प्रसिद्धि प्राप्त कर रही है।

नसल विकास (strain development)

हाल के वर्षों में तेजी से बढ़ती वाणिज्यिक मछली पालन विकास, आनुवंशिकी और आनुवंशिक अभियांत्रिकी द्वारा मत्स्य संपदा विकास की जोरदार वृद्धि की ओर अग्रसर है। लंबे समय तक एक ही अंडशावकों का लगातार उपयोग प्रजननाधीन दबाव के रूप में उभर रही है जो उच्च जनितक विकृति और कम उत्तरजीविता का कारण बन रही है। ऐसी विकृतियों से निदान पाने के लिए त्रिपाठी और खान (1988) ने मुख्य नदीय तंत्र से अंडशावकों को समय-समय पर बदलने की सलाह दी है।

आनुवंशिक सुधार के लिए पिछले चार दशकों में कई इंटरजेनेटिक और इंटर स्पेसिफिक संकर मछलियों का उत्पादन किया गया। यद्यपि भारतीय बृहत कार्प और चीनी कार्प के साथ इंटरजेनेटिक संकरण पर प्रयास किया गया था, वे सफल नहीं हुए, क्योंकि बहुत से मामलों में अंडज उत्पत्ति के बाद उनके संकरण जीवित नहीं रहें (अलीकुन्ही और अन्य, 1963)।

भारत में, सामान्य कार्प और तिलापिया (*Oreochromis mossambicus*) में लिंग परिवर्तन रिपोर्ट की गई है। आनुवंशिक अभियांत्रिकी पेशा, जो हाल के वर्षों में बहुत लोकप्रिय हुआ है इसमें शामिल हैं गयनोजेनेसिस, (gynogenesis) पोलिप्लोइडी (polyploidy) और ट्रॉसजेनेक्स (transgenics)। डंड और गर्म झटका द्वारा गयनोजेनेसिस सफलता पूर्वक एल. रोहिता और सी. कतला में प्रवृत्त की गई है (जोन और अन्य, 1984)। हाल के वर्षों में बंध्य त्रिगुणित संकरण (sterile triploid hybrids) सामान्य कार्प का भारतीय मेजर कार्प के नर के साथ संकरण द्वारा उत्पादन किया गया था (खान और अन्य, 1988)। निर्षेचित अंडों को गर्म झटका देकर रोहू और कतला में त्रिगुणित और चार गुणित के उत्पादन करने में रेड्डी और अन्य (1990) ने सफलता प्राप्त की है। रेड्डी और अन्य (1998 a) ने आगे सामान्य कार्प में त्रिगुणित उत्पन्न की और डिप्लोइड्स (diploid) से विशिष्ट उच्च दर त्रिगुणित में देखा। पॉण्डियन और वरदराज (1987) ने गर्म झटका देकर तिलापिया में त्रिगुणित और चार गुणित का उत्पादन किया। बाद वाले की बजाय पहले वाले से उत्तरजीविता की उच्च दर प्रदर्शित करते हुए आलोट्रिप्लोइड्स (allotriploids) और ऑटोट्रिप्लोइड्स (autotriploids) भी उत्पादित की गई है। वरदराज और पॉण्डियन (1989 b,c) ने विवेकपूर्ण तरीके से काम करके अंतःस्त्रावी लैंगिक उलटाव, चयनित प्रजनन के संयोजन तथा जियोजेनेटिक तकनीक की मदद से पहली बार सुपर नर तिलापिया उत्पादित की।

चयनित प्रजनन मछली संपदा विकास का एक प्रतिष्ठित मार्ग है। इस प्रक्रिया द्वारा प्राप्त की गई आनुवंशिक लाभ संचयी है जिसे प्रजनन गुणांक कम रखकर पीढ़ी-दर पीढ़ी विकसित किया जा सकता है (रेड्डी और अन्य, 1999)। भारत में रोहू के साथ चयनित प्रजनन का कार्य केन्द्रीय मीठाजल जीवपालन अनुसंधान संस्थान द्वारा किया गया है और इस कार्य में मूल संग्रहण से 50% के लगभग वृद्धि प्रदर्शित की है जो तीन पीढ़ी के बाद देखी गई है (रेड्डी और अन्य, 1998 b; दास महापात्र और अन्य, 2000)।

गहन कार्प बीज पालन

उपर्युक्त समय पर अपेक्षित प्रजातियों के कार्प बीजों की उचित मात्रा में उपलब्धता जलकृषि की सफलता के लिए पूर्वापेक्षित है। देश में प्रेरित प्रजनन प्रौद्योगिकी के ज़रिए 18,500 मिलियन पोना उत्पादन करने की सुविधा होने के बावजूद भी इन मानक सामग्री की समय और स्थान पर उपलब्धता में अभी भी कठिनाई है। विविध प्रबंधन समस्याओं के कारण शुरुवाती स्तर पर संतति के विकास में उच्च मृत्यु दर विद्यमान है (अज्ञात, 2000a)। इस प्रकार, उच्चतर वृद्धि और अतिजीवितता दर पाए जाने के लिए यह अनिवार्य है कि मानकीकृत प्रयोग रीतियों का अनुपालन किया जाय ताकि खाद्य और स्थान से जुड़ी अवस्थिति और प्रतियोगिता से बचा जा सके।

गहन बीज उत्पादन के लिए पेशा के विभिन्न मानकीकृत पैकेज में कम परभक्षी (लुटेरा) और वीडफिश का नियंत्रण, वनस्पति व्युत्पन्न और कीट नियंत्रण हेतु साबून-तेल मिश्रण, तालाब को उर्वरण के लिए खाद, एकल पालन के लिए कार्प प्रजातियों का संचयन, अनुपूरक भोजन, जलगुण का प्रबंधन और स्वास्थ्य प्रबंधन आदि के मॉनिटरिंग के लिए मानक पद्धति शामिल है।

गहन संतति उत्पादन की प्रौद्योगिकी में शामिल हैं:

- ईको (परिवेशी) या सर्कुलर अंडज उत्पत्तिशाला या प्राकृतिक जल से जलांडकों का संग्रहण,
- नर्सरी तालाब में जलांडकों को पोना में बढ़ाना, और
- तालाब में जीरा से अंगुलिका संवर्धन।

ईको या सर्कुलर अंडज उत्पत्तिशाला

मिट्टी के गड्ढे से दोहरी दीवार वाला हापा अंडज उत्पत्तिशाला, चालू जल ग्लास जार के रूप में या सर्कुलर अंडज उत्पत्तिशाला में काफी समय से परिवर्तन हुआ है (चित्र 23)। यह ईको-अंडज उत्पत्तिशाला न सिर्फ उत्पादन और अंडज उत्पत्ति के दौरान बड़ी संख्या में अंडों का परिरक्षण करती है बल्कि विस्तृत तौर पर जल और जनशक्ति की ज़रूरतों को कम करती है।

ईको-अंडज उत्पत्तिशाला की महत्वपूर्ण विशेषता निम्नलिखित है:-

- i) ट्यूबवेल या पीनेयोग्य जल का निर्भर स्रोत
- ii) विविध अंडज उत्पत्तिशाला तत्वों का निरंतर जल आपूर्ति के प्रबंधन सहित ओवरहेड टैंक (25,000 से 30,000 लिटर क्षमता)।
- iii) सर्कुलर अंडजनन पूल (8 मी. व्यास) जो जलांडकों तथा नर जीवसंख्या को सुरक्षित रख सके।



चित्र : 23 - कार्प ईको/सर्कुलर अंडज उत्पत्तिशाला

- iv) ऊष्मायन एक 3 मी. व्यास वाली सर्कुलर दोहरी दीवार चेंबर है। बाहरी चेंबर में अंडों को छोड़ा जाता है। फर्श के बहुत छोटी पाइप से पानी ली जाती है जो अंडों को नीचे बैठने से रोकती है। हैचलिंग (स्फुटित अंडा) को 72 घंटे के लिए बाह्य चेंबर में रखा जाता है।
- v) जलांडक संग्रहण आयताकार होता है। जलांडकों को आयताकार बोरे जैसे कपड़े में जिसे हापा कहा जाता है, संग्रहित किया जाता है।

जलांडक से पोना में बढ़ाना

सी आइ एफ आर आइ, कटक के तालाब पालन उपकेन्द्र पर 1-2 मिलियन जलांडक को एक हेक्टेयर दर में कृत्रिम खाद्य की उपलब्धता के साथ अच्छे खाद नर्सरी में संतोषजनक रूप से संग्रहण किया था (झिंगरन, 1991)। विगत वर्षों में संग्रहण दर में कई गुणा वृद्धि हुई है और उत्तरजीविता में काफी सुधार आया है।

भारत ने कार्प पोना के उत्पादन में महत्वपूर्ण विकास किया है। इसमें 1986-87 के 6321 मिलियन से आज 18500 मिलियन की वृद्धि हुई है।



चित्र : 24 - सी आइ एफ ए, भुवनेश्वर में जलांडक से पोना बढ़ाने के लिए पालन तालब

सामान्यतः नर्सरी का आकार 0.04-0.1 हेक्टेयर (चित्र-24) है। तालाब तैयार करने और तालाब के उपचार के लिए अवांछित मछलियों को हटाने/नाश करने के लिए संग्रहण के 15 दिन पहले महुआ तेल की खली और लाइम (चूना) का प्रयोग करना चाहिए। उर्वरण के लिए बादाम तेल/सरसों तेल खली 700 कि.ग्रा. की दर से, गोबर 200 कि. ग्रा. और सिंगल सुपर फॉस्फेट 50 कि.ग्रा./हे. की मोटी लेई बनाकर प्रयोग करना चाहिए। इन सब को तीन

संग्रहण के 3 दिन पहले लेई का 50% , संग्रहण के 5 दिन बाद 25% और बाकी 25% संग्रहण के 10 दिन बाद तीन खुराक में प्रयोग करना चाहिए।

मछली पालने वाले सामान्यतः भूमि नर्सरी (earthen nurseries) में 3-5 मिलियन जलांडक/हे. की संग्रहण सघनता का अनुपालन करते हैं, फिर भी सिमेंट नर्सरी में जलांडक की मात्रा 10-20 मिलियन हो सकती है (जेना और अन्य, 1998a)। सामान्यतः पोना बढ़ाने के लिए एकल पालन (monoculture) किया जाता है।

अनुपूरक पोषण के रूप में 1:1 के अनुपात में चावल की भूसी और माहुआ खली का मिश्रण दिया जाता है। प्रथम 5 दिनों तक प्रतिमिलियन जलांडकों के लिए 6 किग्रा./दिन की दर में भोजन दिया जाता है। इसके बाद अगले 10 दिनों के लिए प्रतिमिलियन जलांडकों के लिए 12 किग्रा./ दिन की दर में दिया जाता है। यह भोजन दो खुराकों में दिया जाता है - प्रातः काल और शाम में (जेना और अन्य, 1998 b)।

15 दिनों के पालने के दौरान पोना का आकार 25-30 मिमी. होता है।

उत्तरजीविता की दर जो 1950-60 में सिर्फ 10-20% थी जो हाल के वर्षों में बढ़कर 50-60% हो गयी है।

पोना से आंगुलिका में पालन

विविध अंडज उत्पत्तिशाला के तंत्र में परिशोधन ने बृहत पैमाने पर संतति उत्पादन का मार्ग प्रशस्त किया है। फिर भी, जलांडक और पोना पालन में 50-70% मृत्युदर होती हैं। इस प्रकार, शुरुवाती स्तर की मछली का प्रभावी पालन सक्षम साबित हुआ है। यद्यपि पालन तालाब में आंगुलिका बढ़ाने की आवश्यकता पूर्ण रूप से महसूस की गई है। तथापि बहुत से मछली पालने वालों द्वारा इसे नकारा जाता है जो साधारणतः सीधे रूप से तालाब में पोना संग्रहण से पालन करते हैं। परिणामतः युवा पोना विभिन्न परभक्षियों की शिकार हो जाती हैं (त्रिपाठी, 1990b)।

होरा और पिल्लै (1962) ने सिफारिश की है कि कार्प आंगुलिका की संग्रहण सघनता 0.25 से 0.5 मिलियन/हे. के बीच होनी चाहिए। भारतीय मेजर कार्प के पोना से आंगुलिका के पालन के शुरुवाती परीक्षण में 76% उत्तरजीविता प्राप्त की गई थी जब तालाबों को 62,000 से 1,25,000 हे. की सघनता पर संग्रहण किया गया था (लक्ष्मणन और अन्य, 1968; सिंह और अन्य, 1972)। विदेशी कार्प पोना पर किए गए परीक्षण ने भी इसी प्रकार के परिणाम दिए जब तालाब में 0.1-0.2 मिलियन पोना/हेक्ट का संचयन किया गया था। जैविक फिल्टर द्वारा जल पुनः संचरण तंत्र अपनाकर बड़ी संख्या में पोना का पालन कर उच्च उत्तरजीविता सहित लाभदायक साबित हुआ है (झिंगरन और अन्य, 1979)। विदेशी कार्प आंगुलिका और भारतीय मेजर कार्प की वृद्धि और उत्तरजीविता के निष्पादन का मूल्यांकन अलग-अलग किया गया और 0.2 मिलियन/हेक्ट संग्रहण सघनता के सम्मिश्रण से जेना और अन्य (1998a) ने उत्तरजीविता और सभी छः प्रजातियों के सम्मिश्रण में समूह उत्पादन में उच्चतर वृद्धि दर्ज की है।

सामान्यतः पालन तालाब का आकार 0.1 से 0.2 हेक्टेयर होता है। तालाब की तैयारी ठीक उसी प्रकार की जाती है जिस प्रकार पोना से आंगुलिका तक बढ़ाने के लिए नर्सरी तालाब की तैयारी की जाती है। इसके अंतर्गत तालाब में महुआ तेल की खली का प्रयोग, संग्रहण, अवर्धित मछलियों के उन्मूलन एवं चूना, प्रयोग से 15 दिन पूर्व करनी चाहिए। उर्वरण में जैविक और अजैविक दोनों खाद का रूढ़िगत खुराक दिया जाता है (जेना और अन्य, 1998b)। संग्रहण सघनता 0.1 से 0.2 मिलियन पोना/हेक्टेयर है।

धान की भूसी और तेल की खली 1:1 के अनुपात में अनुपूरक आहार के रूप में दिया जाता है। प्रथम महीने में मछली समूह को पालन अवधि में खाद्य का खुराक 8-10% प्रतिदिन, दूसरे महीने में 6-8% प्रतिदिन तथा तीसरे महीने में 3-5% प्रतिदिन दिया जाता है।

जब तक आंगुलिका का औसत आकार 100 मिमी. लंबा तथा वजन 10 ग्राम नहीं होता तब तक उसका पालन तीन महीने के लिए किया जाता है।

संतति उत्पादन का खर्च और प्रतिलाभ

मछली संतति उत्पादन की प्रक्रिया के तीन स्तर हैं:- जलांडक, पोना और आंगुलिका। जलांडक से पोना में बढ़ाने के लिए 3-4 फसल एक वर्ष में लिए जा सकते हैं जिससे 3.6 से 4.8 मिलियन पोना हेक्टेयर का उत्पादन हो सकता है। परिचालन खर्च का बड़ा घटक संतति का खर्च और पट्टा मूल्य है (सारणी 39)। नर्सरी प्रबंधन के लिए लाभ खर्च का अनुपात 1:5 था। अगले स्तर पर पोना से आंगुलिका पालन के खर्च में पट्टे की राशि, पोषण और एक बड़ा हिस्सा बीजों पर व्यय होता है। औसत संख्या में आंगुलिका का उत्पादन 0.15 मिलियन/हे. था। लाभ - खर्च का अनुपात 1:32 था।

सारणी 39. संतति उत्पादन का अर्थशास्त्र (रु./हेक्टेयर)

मद	नर्सरी	पालन
क्षेत्र	1 हेक्टेयर	1 हेक्टेयर
पट्टा मूल्य (रु./कार्प नर्सरी हेतु और रु./पालना हेतु वर्ष)	5000	15000
तालाब तैयारी		
परभक्षी और वीडफिश निकालना	7500	7500
कोड़ा निर्यंत्रण	1000	
उर्वरण	7500	4000
संतति (जलांडक 3 मिलियन, पोना 2 लाख)	15000	12000
अनुपूरक खाद्य	4500	24000
मज़दूर प्रभार	5000	12000
विविध	2000	3000
कुल खर्च	47500	79500
प्रतिलाभ (उत्तरजीविता दर 40%)	72000	
प्रतिलाभ (उत्तरजीविता दर 75%)		1,05000
लाभ	24500	25500

स्रोत : कटिहा और अन्य, 2002

कैटफिश, मागूर और सिंगी के प्रजनन और संतति उत्पादन

भारत में *क्लारियस बैटराकस* के प्रजनन में प्रथम सफलता पचास के दशक के मध्य में मिला जब होमोप्लास्टिक पीयूष-ग्रंथि के उपयोग से जलांडक उत्पन्न किया गया था। हेट्रोप्लास्टिक पीयूष-ग्रंथि के उपयोग से *सी. बैटराकस* मछली के प्रजनन और बाद में अंडाशय वयस्कता और बहु जलांडक के विकास में सफलता प्राप्त की है।

वायुश्वासी कैटफिश *क्लारियस बैटराकस* (मागूर) और *हेट्रोपेनेयूट्रेस फोसिल* (सिंगी) विपरीत पारिस्थितिकी वातावरण में जीने वाली मछलियाँ हैं। जैसे कम ऑक्सीजन के पानी और pH जहाँ उच्च CO_2 , H_2S , CH_4 भारी गादवाले व सड़ी जैव भार वाले जल निकायों में ये जीवित रह सकते हैं। ये 20,000 - 50,000/हे. अंगुलिका की दर से संग्रहण कर सकते हैं जो 6-8 महीने में 100-200 ग्राम हो जाता है (अज्ञात, 2000 a)।

ब्रूडस्टॉक (अंडशावक) का प्रबंधन

उचित देखभाल और रख-रखाव तथा संतुलित अनुपूरक खाद्य का प्रबंध ही सफलतापूर्वक अंडजनन करने में मुख्य भूमिका निभाती है। ब्रूड मछली (अंडशावक) को आम तौर पर प्रवाही (21/मिनट) सिमेंट सिस्टर्न (3मी. x 1मी. x 1मी.) जिसमें 10-15 सेमी. मोटी मिट्टी का आधार, ऊपर एक इनलेट तथा तल से 20 सेमी. की ऊँचाई पर एक आउटलेट हो, में संचय किया जाता है।

प्रेरित प्रजनन तकनीक

मानकीकृत प्रेरित तकनीक (चित्र 25) का पालन करते हुए विभिन्न प्रेरक एजेंट जैसे - कार्प या कैटफिश श्लेष्मीय निकाल, ओवाप्रिम, HCG, LHRHa + Domperidone, आदि से प्रजाति को मार्च से सितंबर तक में प्रजनन करा सकते हैं।

सिंगी का उष्मायन समय मागूर से कम होता है। सिस्टम द्वारा उचित बहाव अंडे के ऊष्मायन के लिए उपयोग किया जाता है ताकि संतति वर्ष में लंबे समय तक उपलब्ध हो सके।

डिंभक (लार्वा) पालन

नए स्फुटित डिंभक को जब तक एयर-ब्रिथिंग आदत शुरू नहीं होती पूर्ण वातित जल में $2000-4000 \mu^{-2}$ पर संगृहित किया जाता है। उन्हें मिश्रित जूफ्लांकटर्स (जन्तुप्लवक) या अरर्टिमिया डिंभक या ट्यूबिफिक्स जातियों जल भराई के साथ दिन में दो बार शुरुवाती दौर में कुछ दिनों तक दिया जाता है।



चित्र : 25 - वायुश्वासी मछली में प्रेरित प्रजनन

इसके बाद संयुक्त अनुपूरक पोषण दी जाती है। मिट्टी की नर्सरी तालाब या मिट्टी के आधार वाले आउट डोर सिमेंट सिस्टर्न ($4m \times 1m \times 0.5m$) पोना पालने के लिए अनुयोज्य है। 10-12 दिनों के बाद $100-150 m^2$ से 4-6 से.मी. तथा अंगुलिका तक बढ़ती में एक महीना लगता है। अनुकूलतम पालन परिस्थिति के अंतर्गत अंगुलिका के बढ़ने के दौरान 60% उत्तरजीविता प्राप्त की जा सकती है।

बृहदाकार मीठाजल झींगा मैक्रोब्रेकियम रोजेनबर्गी का प्रजनन और संतति उत्पादन

बृहदाकार मीठाजल झींगा मैक्रोब्रेकियम रोजेनबर्गी दुनिया में बृहत और तेजी से बढ़ने वाला जलाशयजीवी (natantian) है। प्रजाति विस्तृत तौर पर दक्षिण और दक्षिण-पूर्व एशिया में बंटा हुआ है और यह नदी में पाया जाता है और डिंभक चक्र पूरा करने के लिए ये खारापानी मुहानों में प्रवास करते हैं। घरेलू और विदेशी व्यापार दोनों में इसकी काफी मांग है और मीठाजल और कम लवणता खारा पानी पर्यावरण पालन के लिए उपयुक्त है। अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी धारणीय संतति उत्पादन प्राप्त करने के लिए विकसित और मानकीकृत किया गया है। 'इस प्रौद्योगिकी के जरिए देश में उपलब्ध संसाधनों के उपयोग कर निर्यात के लिए अनुयोज्य प्रीमियम उत्पाद का उत्पादन किया जा सकता है। इस प्रक्रिया में निम्नलिखित चरण है :-

ब्रूडस्टॉक (अंडशावक) प्रबंधन

एक नर और 4 मादा झींगा को $2m^2$ स्थान में रखा जाता है जो मुख्यतः गुटकीय ब्रूडस्टाक आहार (वर्धिम) पर जीवित रहते हैं जिसमें प्रोटीन और वसा 36% तथा 8% होती है।

ऊष्मायन और स्फुटन (incubation & hatching)

अंडयुक्त झींगा को ऊष्मायन के लिए खारापानी में 5% लवणता पर सेने के लिए रखा जाता है और इसकी औसत जनन शक्ति 500 ग्रा. डिंभक शरीर वजन की होती है। बृहद झींगा अंडज उत्पत्तिशाला का भीतरी दृश्य चित्र 26 में दिया गया है।

डिंभक पालन

डिंभकों को दो चरणों में पाला जाता है। प्रथम चरण में उच्च संचय सघनता (500/ली.) के साथ एक सप्ताह के लिए तथा दूसरे चरण में निम्न संचयन सघनता (50/ली.) कायांतरण (मेटामोर्फोसिस)

तक (20 दिन), 8-12% लवणता पर पालन किया जाता है। अरटेमिया नॉप्ली 5-50 डिंभक/दिन के क्रम में डिंभक के स्तर को देखते हुए शुरुवाती डिंभकावस्था जोड़या (zoea) और इस के बाद की डिंभक अवस्था में (शाम के समय/रात में) दी जाती है। यह तैयार की गई आहार के साथ मिलाकर दी जाती (दिन में) है।



चित्र : 26 - बृहदाकार झींगा स्फुटनशाला का दृश्य

जलगुण प्रबंधन

जल गुण का प्रबंधन उचित सफाई तथा पुनः चक्रित जल के साथ हर दूसरे दिन जल बदलकर (प्रारंभिक जोड़या के लिए 50% और प्रारंभिक दशा के डिंभक के लिए 25%) करना चाहिए। जोड़या I से जोड़या V की उत्तरजीविता 80-90% और जोड़या VI से PL तक 65-75% है और I से PL तक का औसत उत्तरजीविता 60% है।

संतति संग्रहण और दशानुकूलन

पश्च डिंभक धीरे-धीरे मीठाजल के वातावरण के अनुकूल बनाये जाते हैं उन्हें सूखा PL (पश्चडिंभक) आहार दिया जाता है (अमरुत, कोड 1, 2 और 3)। उन्हें $5,000 \text{ PL m}^{-2}$ की दर पर मोलस्कन शेल्स बिछाए प्रतल में संग्रहित किया जाता है और एक सप्ताह के लिए पालन-पोषण किया जाता है। इन्हें सी आई एफ ए, भुवनेश्वर द्वारा विकसित की गई सूत्रीकरण के आधार पर पोषित किया जाता है।

स्वास्थ्य प्रबंधन

खारापानी तथा मीठापानी को ब्लीचिंग पाउडर (20 मिग्रा./ली) से उपचार करके, अंडधारी झींगों को कॉपर सल्फेट (0.3 मिग्रा./ली) अरटेमिया सिस्ट (cyst) ब्लीचिंग पाउडर और नॉप्ली को फोरमालिन के साथ धोकर बिना किसी बिमारी के स्वास्थ्य प्रबंधन सफलता पूर्वक पूरी की जानी है।

पालन तालाब में उच्च उत्तरजीविता को सुनिश्चित करने के लिए संतति को उचित आहार तथा खाद्य प्रणाली और बिना किसी दबाव पैदा किए अनुकूल स्तर पर जल गुणवत्ता पैरामीटर तथा कृषि दशा को बनाए रखते हुए पालन किया जाता है।

खाराजल

झींगी (shrimp) अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी

खुले समुद्रों से झींगी संतति का प्रग्रहण, जो अंडज उत्पत्ति स्थापना से पहले प्रबल थी, प्रग्रहण मात्स्यिकी क्षेत्र के लिए चुनौती का कारण था। अभी पेनाइड झींगी जैसे-पी. इंडीकस और पी.मोनोडोन

के लिए विकसित अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी के द्वारा बड़े पैमाने पर इसका निराकरण किया गया है। भारत में, सी एम एफ आर आइ, (सिलास और अन्य, 1985) और केरल राज्य मात्स्यिकी विभाग (अलिकुञ्जी और अन्य, 1980), पेनाइड झींगा अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी के विकास में अग्रणी हैं। ब्रुडस्टॉक विकास जैसे अंडज उत्पत्ति तकनीकी, वयस्कता और अंडजनन करने के लिए प्रवृत्त करना, नॉप्लि (6 सबस्टेज), जोइया (3 सबस्टेज) और मयसिस (mysis) (3 सबस्टेज) तथा उत्तर डिंभक (नर्सरी) के पालन तकनीकी सफलतापूर्वक उपयोगकर्ताओं को स्थानांतरित किए गए हैं। ब्रुडस्टॉक या तो फार्म में बढ़ाये जाते हैं या प्रकृति से इकट्ठा किए जाते हैं। इकतरफा नेत्रवृत्त अपक्षरण (eyestalk ablation) और/या पर्यावरण प्रचालन से वयस्कता में प्रवृत्त की जाती है। अंडजनन के पश्चात निर्धेचित अंडा पश्च-डिंभक बनने तक विविध डिंभक स्तरों से गुजरता है। नॉप्लि स्तर तक पोषण देने की आवश्यकता नहीं होती है, इसके उपरान्त एक कोशिका शैवाल (*Chaetoceros calcitrans*), आर्टीमिया और लघुपुटी आहार (micro encapsulated feed) उपयुक्त खुराक के रूप में दिए जाते हैं। जोइया अवस्था को सिर्फ एककोशिक शैवाल की जरूरत होती है जबकि माइसिस और पश्चडिंभक को एककोशिका शैवाल के अतिरिक्त आर्टीमिया नॉप्लि की जरूरत होती है। उत्तर डिंभक नर्सरी टैंक में 15-20 दिनों तक पाले जाते हैं और पेल्लेट (pellet) खाद्य दिए जाते हैं, इसके बाद उन्हें पालने के लिए संग्रहण तालाब में 3-4 महीनों के लिए स्थानांतरित किए जाते हैं। एक सामान्य लघु अंडज उत्पत्तिशाला, 1.4 मिलियन क्षमता (PL प्रतिवर्ष, का हो) एक अर्ध निपुण व्यक्ति द्वारा परिचालित किया जा सकता है, ऐसी एक हैचरी की स्थापना 1985 में सी एम एफ आर आइ के मंडपम क्षेत्रीय केंद्र में की गई है। भारतीय तट में ऐसी अंडज उत्पत्तिशाला समुद्र-रैंचन कार्यक्रमों के लिए अभिकाम्य होगी।

झींगा अंडज उत्पत्तिशाला के लिए स्वस्थ अंडशावक (ब्रुडस्टॉक) की नियमित आपूर्ति बहुत जरूरी है। फिर भी, जलांडकों की प्रकृति से आपूर्ति सीमित है। अभी तक नेत्रवृत्त अपक्षरण तेजी से वयस्कता और अंडजनन प्रवृत्त करने के लिए विस्तार पूर्वक अपनाया जाता था। हाल में, पी. ईंडीकस और पी. सेमीसलकेटस के प्रजनन और आवृत्ति मूलक स्फुटन को प्रवृत्त करने के लिए नेत्रवृत्त अपक्षरण के बदले पर्यावरण और पौष्टिक परिचालन रीतियों का उपयोग करते हुए प्रौद्योगिकी का विकास किया गया है (पिल्लै और महेश्वरुडु, 2000)। संतति से टाइगर झींगा पी. मोनोडोन का ब्रुडस्टॉक विकास जो अंडज उत्पत्तिशाला में किया गया है, भी सफल रहा है (सी एम एफ आर आइ 2000)।

अंडज उत्पत्तिशाला में विकसित प्रौद्योगिकियाँ

जीवंत खाद्य संवर्धन

जीवंत खाद्य की सुलभता अंडज उत्पत्तिशाला में पालन परिचालन करनेवाले सभी वाणिज्यिकी महत्वपूर्ण पंखमीन, क्रस्टेशियाई और मोलस्क के लिए एक नाजुक घटक है जबकि झींगा और मछली डिंभक डायटम (*Chaetoceros* और *Skeletonema* की प्रजाति), रोटिफेर (*Brachionus* spp.) और समुद्री झींगा जैसे जन्तुप्लवक पसंद करते हैं, मोलस्क को नानोप्लंकटन फ्लैगलेट्स (*nannoplankton flagellates*) (*Isochrysis*, *Chlorella*, *Nanochloropsis* और *Tetraselmis*) की प्रजाति, जो <10 माइक्रोन मापन की हो, की आवश्यकता है।

सूक्ष्म शैवाल पालन

सूक्ष्म शैवाल पालन (micro-algae culture) की मुख्य बिंदु अपेक्षित प्रजातियों का चयन, पहचान, पालन माध्यम की तैयारी, भंडार किए गए पालन वस्तु का रख रखाव, बड़े तादाद में पालन, हार्वेस्ट तथा पालन वस्तु का संरक्षण है। प्रकृति से सूक्ष्म शैवालों की अपेक्षित प्रजातियों को अलग किया जाता है, इसके बाद इनडोर में पालन का आयताकार बेलनाकार टैंक में रोपण वस्तु (inoculum) के उपयोग से इन्हें बढ़ाया जाता है। इसके बाद बड़े FRP टैंक में पर्याप्त सूर्यकिरण उपलब्ध कराते हुए रखा जाता है। बृहत पैमाने पर उत्पादन के लिए आउटडोर सिमेंट टैंक (10-25 टन क्षमता वाली) का उपयोग किया जा सकता है।

रोटिफेर (*Brachionus* spp.) पालन

इसमें तीन चरण हैं :-

फिल्टर किए समुद्रजल से भरी टैंक में रोटिफेर के लिए खाद्य के रूप में क्लोरेल्ला (*chlorella*) जैसे जीव खाद्य उपयुक्त करके पालन के लिए जैव उर्वरक अमोनियम सल्फेट, कैल्सियम सुपर फॉस्फेट, यूरिया और मेटल (Cu, Zn और Mg) के मिश्रण (@ 100, 20, 5, 3 ग्रा/टण जल) से पानी का उर्वरण किया जाता है।

इस पानी में क्लोरेल्ला के संरोपण से 20 दिनों में अधिकतम सघनता हो जाती है।

गहन वातन और आवधिक हार्वेस्टिंग किया जाता है और आनुपातिक मात्रा में उर्वरक के साथ ताजा समुद्र जल बदला जाता है। एक बार में 3-4 फसल ली जा सकती हैं।

ब्राकियोनेस (*brachionus*) का पालन स्थिर जल निकायों से 50-100 माइक्रोन मेश नेट के प्रयोग द्वारा इनका संग्रहण करके किया जाता है। रोटिफेर का समूह उत्पादन वयस्क रोटिफेर को अंडा और नियोनेट्स (neonates) के साथ क्लोरेल्ला माध्यम (@30-40 सं/मिली. ⁻¹) में स्थानांतरित किया जाता है। प्रति मिलियन रोटिफेर को 1 ग्राम बेकर की खमीर भी प्रतिदिन दिया जाता है।

आर्टिमिया पालन

आर्टिमिया झींगा हैचरियों के लिए एक महत्वपूर्ण जीवंत खाद्य है। यह भी प्राक्कलित किया गया है कि कम से कम 35-50 टन आर्टिमिया पुटिका (cysts) भारतीय चिंगट हैचरियों द्वारा मांग पूरी करने के लिए आयातित की जाती है। इसे सुलझाने का मार्ग बृहत पैमाने पर देशी आर्टिमिया पालन है। *आर्टिमिया फ्रांसिसकन* (उत्तर अमेरिकन नसल) को गुजरात तट के साथ-साथ सॉल्ट (नमक) उत्पादन के साथ सफलता पूर्वक किया गया है (गोपालकृष्णन और शेनॉय, 1998)। आयातित व्यापारिक ब्रांड का भारतीय बाज़ार में औसत माँग दर 3.9 किग्रा./हेक्टेयर है जो इस प्रौद्योगिकी के परिष्कार को अधिक वांछनीय बनाती है।

अलंकारी मछलियाँ

अलंकारी मछलियाँ अपने लुभावने रूप की वजह से “लिविंग ज्यूवेल्स” कही जाती है और विदेशी विनिमय प्राप्त करने का स्रोत मानी जाती है। व्यापक तौर पर अलंकारी मछली के लिए हमेशा बड़ी मांग रही है (चित्र 27)।

व्यापक तौर पर जलजीवशाला मछली व्यापार से वार्षिक व्यापार यू.एस. डॉलर 7 बिलियन का होता है। समुद्री उत्पादन निर्यात-विकास प्राधिकरण (एम पी ई डी ए) ने प्राक्कलन की है कि भारत जल जीवशाला मछली के निर्यात से लगभग 5 बिलियन यू.एस. डॉलर विदेशी विनिमय के रूप में कमा सकती है। अत्यधिक प्राकृतिक संसाधनों की उपलब्धता के बावजूद अलंकारी मछली प्रजनन अपना पाव नहीं जमा पाई है। देश में लगभग 150 पूर्णकालिक और 1500 अल्पकालिक अलंकारी मछली पालक हैं।

अलंकारी मछलियों के प्रजनन के लिए प्रौद्योगिकी स्थापित हैं। ये वैज्ञानिक तौर पर अच्छे और मानकीकृत घोषित किए गए हैं। उत्पादन रीति भी अच्छी तरह बनाई गई है। विस्तृत वैज्ञानिक अध्ययन और अवलोकन की हैसियत से बहुत से जलजीवशाला मछली का प्रजनन घरेलू कार्य के रूप में ग्रामीण और शहरी दोनों स्तरों पर संभव हुआ है। बहुत से सामुदायिक आधारित परियोजना अलंकारी मछली उत्पादन की गंभीरता से परीक्षण कर रहे हैं। वे इसे समाज के गरीब तबके लोगों के लिए आमदनी का सहायक स्रोत के रूप में देख रहे हैं। कुछ सामान्य मीठा जल अलंकारी मछली सारणी 40 में दिए गए हैं।



चित्र : 27 - अलंकारी मछलियाँ

पश्चिमी घाट की सरिता और नदियाँ तथा उत्तर-पूर्वी पहाड़ों का मीठा जल अलंकारी मछलियों का प्रमुख स्रोत है। सिर्फ पश्चिमी घाट में बहुत ही आकर्षक अलंकारी मछली पुंटियस डेमसोनी सहित करीब 180 प्रजाति को अलंकारी मछली के रूप में पहचान की गई है।

सारणी 40. भारत के सामान्य मीठाजल अलंकारी मछलियाँ

अंबासिस नामा	ए. रंगा	पुंटियस डेमसोनी
कोलिसा फसियेटा	सी. चुना	पुंटियस जेरडोनी
अपलोकेलियूस पैनचक्स	ए. ब्लॉकी	पुंटियस सह्याद्रीनसीस
ए. लिनियेटस	पुंटियस टिकटो	प्रिस्टोलपिस मोरगिनाटा
पी. सोफोर	बोटिया जातियाँ	पुंटियस फेसियाटस
नेमाचीलस जातियाँ	नोटोप्टेरस नोटोप्टेरस	पुंटियस फिलाभेनटोसस
एन. चिटाला	डानियो जातियाँ	टेटराडोन ट्रावनक्रोरिकस
नंगरा इचकिया	बडिस बडिस	होराबैंगरस ब्राक्सोमा
		डानियो मालाबरीकस

भारत के अलंकारी मछलियों के निर्यात में 90% का योगदान पश्चिम बंगाल का है। इनमें से अधिक मछलियाँ नैसर्गिक आवास, विशेषकर पश्चिम घाट और उत्तरी-पूर्वी पहाड़ों के देशी संग्रहण से होती हैं (संतोष और मंडल, 2001)।

हमारे बील्स (beels) से अलंकारी मूल्य की मछलियों की पहचान इस प्रकार की गई है- अंबासिस नामा, ए. रंगा, अप्नोचेलुस पंचक्स, रसबोरा डानीकोनीसूस, पुंटियस, बडिस बडिस, बोटिया जातियाँ, नोटोपेतरुस जातियाँ।

अलंकारी मछली का बंदी प्रजनन

सी आइ एफ आर आइ, बैरकपुर ने हाल ही में फफोला से नीड बनानेवाली मछली कोलिसा के बंदी प्रजनन और डिंभक पालन तकनीक को मानकीकृत किया है। वयस्क अलंकारी मछलियों को विशेष रूप से डिजाइन की गई ब्रूड मछली प्रबंधन ग्लास जलजीवशाला में पालन किया जाता है। यह जलजीवशाला मध्यम आकार (60 से.मी. X 35 से.मी. X 30 से.मी.) और बीच में ग्लास शीट का प्रयोग कर सीधा विभाजित किया गया है। इसमें जल स्तर 15 से.मी. रखा जाता है। नर और मादा मछलियों को विभाजित किए गए चैंबर में अलग-अलग रखा जाता है। मछलियों को प्रतिदिन यथेच्छ ट्यूबिफेक्स कीड़ा (tubifex worm) के साथ खिलाया जाता है। थर्मोस्टेट की मदद से पानी का तापमान हमेशा 29^o C रखा जाता है। पालन का समय दो महीना है और विशेषकर जनवरी से मार्च।

अंडजनन के लिए 45 से.मी. X 30 से.मी. X 30 से.मी. आकार का ग्लास जलजीवशाला का उपयोग किया जाता है। जलजीवशाला को 15 से.मी. की ऊँचाई तक पेयजल से भर दिया जाता है। पूर्ण रूप से फूला पेट वाला परिपक्व मादा और ऊजिंग नर (oozing) मछली को दोपहर (4-5 बजे) के समय जलजीवशाला में रखा जाता है। जल सतह के ऊपर फफोला नीड के रूपायन के लिए थर्मोकोल का टुकड़ा (6 से.मी. X 8 से.मी.) लगाया जाता है। दूसरे दिन तक थर्मोकोल के टुकड़े के नीचे और आस-पास नर मछली द्वारा फेनिल फफोला नीड बनाया जाता है। बबल नेस्ट फॉर्मेशन के दूसरे दिन बबल नेस्ट में निषेचित अंडे दिखाए देते हैं। अंडा देने के बाद मादा को हैचरी से हटाया जाता है।

निषेचित अण्डों (भूरा धब्बा के साथ पारदर्शी) की सेने की क्रिया 48 घण्टे में होती है। आरंभिक अवस्था में हैचलिंग बबल नेस्ट में काले बिन्दु के समान लगते हैं। अण्डा सेने की क्रिया (योक सैक लार्वा) के 72 घण्टे बाद तक कोई आहार नहीं दिया जाता है। हैचिंग के 48 घण्टे बाद बबल नेस्ट के नीचे तथा चारों ओर इनकी गतिविधि शुरु हो जाती है। नर को नेस्ट की देखभाल करते हुए देखे गए हैं तथा बबल से जब कभी अण्डा नीचे गिरता है ये उन्हें उठाकर पुनः उसी स्थान पर रख देते हैं। जैसे ही हैचलिंग स्वतंत्र रूप से विचरन करने लगते हैं नर को प्रजनन एक्वेरियम से बाहर कर दिया जाता है।

हैचलिंग पालन

पीतकोष समाविष्ट हुए शिशु सामान्यतः पोना कहे जाते हैं। ये बहुत ही नाजुक होते हैं और इसलिए इसे नेट से या किसी वश छूना नहीं चाहिए। प्रथम कुछ सप्ताह के लिए दिन में उन्हें कई बार भोजन देना चाहिए, लेकिन सिर्फ सूक्ष्म विविक्त द्रव्य। हैचलिंग को अंडजनन जलजीवशाला में 30 दिन तक पाला जाता है। उर्वरण किए तालाब प्लवकों को खाद्य पदार्थ के रूप में हैचलिंग को दो बार प्रत्येक दिन जल स्तर पर गिरा कर दिया जाता है। प्रत्येक खाद्य में कुल 10 मि. ली. उर्वरण किए प्लवक जल दिया जाता है। इन्फ्यूजोरिया संवर्धन जो ग्लास जार में उत्पादन किया जाता है, भी उत्कृष्ट भोज्य स्रोत है (शलिषा और अमलन, 2001)। शुरुवाती दौर में हैचलिंग सिल्वर धागा की तरह एक छोर में काला धब्बा के साथ दिखाई देता है। जब ये चार सप्ताह की आयु प्राप्त करते हैं, इन्हें बड़े खाद्य जीव देना शुरू किया जाता है। 30 दिन के पालन के उपरांत हैचलिंग की औसत लंबाई 20 मि.मी. होती है और उन्हें ट्यूबिफेक्स कीड़ा के टुकड़े खिलाये जाते हैं। सात दिन और उससे अधिक दिन के शिशुओं के लिए उपयुक्त भोजन नये फोड़े गये खारापानी झींगा अंडा है, पर खारापानी झींगा सिस्ट महंगा है। जलजीवशाला में अलंकारी मछली का पालन चित्र 28 में दिखाया गया है।



चित्र : 28 - अलंकारी मछली पालन

फसलोपरान्त तकनीक

ताजा मछली की आपूर्ति

मीठाजल मछली, विशेषकर कार्प के लिए, उपभोक्ता के बीच भारी माँग है। कार्प का आदर्श आकार 1-2.5 किग्रा. है। इसकी पकड़ क्रमिक आधार पर नदियों से या फिर पालन टैंक से आवधिक रूप से की जाती है। जब मछली खुली जल निकायों से पकड़ी जाती है तब मछुवारे सामान्यतः इसे सीधी

तौर पर स्थानीय खुदरा विक्रेताओं जैसे साईकिल व्यापारी या सिर पर ढोनेवाले या यदि अधिक पकड़ हो तो ट्रक वाले को बेच देते हैं (चित्र 29)।

पालन क्षेत्र से पकड़ने का समय आने पर किसान व्यापारियों को सूचित करते हैं, जो उनके मूल्य पर राजी होते हैं वे पकड़ने के दिन ट्रक और बर्फ के साथ आते हैं। मछली को बर्फ में पैक करके व्यापारी या बाज़ार के कमीशन एजेंट द्वारा ले जाया जाता है।

आइसिंग

प्रग्रहण मछली को सड़ने से बचाने तथा शीतल रखने के लिए बर्फ की आवश्यकता होती है। लैंडिंग साइट पर सामान्यतः मछली को बर्फ नहीं दिया जाता है। फिर भी, जो मछली दूरस्थ बाज़ारों में भेजे जाते हैं उन्हें उचित रूप से बर्फ लगाया जाता है और उसे बुनी हुई टोकरी में लाइन से रखी हुई पत्ती की चटाई में रखी जाती है या चाय की पेटो में रखी जाती है। झींगा और अन्य मछलियों के लिए आइसिंग प्रभावी ढंग से की जाती है और प्रक्रियाओं का कड़ाई से पालन किया जाता है।



चित्र : 29 - पकड़ी गई मछली का ट्रक में परिवहन

कैनिंग

स्थानीय तरीके से कुछ मछली का डिब्बाबंदी (कैनिंग) किया जाता है। इस उत्पादन के उपभोक्ता के बारे में उपलब्ध सूचनाएँ यह बताती हैं कि महानगरों में इसकी माँग है।



परीक्षणाधीन प्रौद्योगिकियाँ - अंतर्स्थलीय

मीठा जल

अन्य मीठा जल जलकृषि प्रौद्योगिकियाँ जो परीक्षण अवस्था में हैं उन्हें पाइप लाइन प्रौद्योगिकी के रूप में माना जाता है। वे इस प्रकार हैं।

पिंजरा पालन

पेन पालन

मोती पालन

बहता जल मछली पालन

पिंजरा पालन (केज)

भारत में पिंजरा पालन का प्रथम प्रयास वायुश्वासी मछली जैसे *एच. फोसिलिस* और दलदल में *ए. टेस्टीडिनियूस* के लिए किया गया था (देहदराई और अन्य, 1974)।

नटराजन और अन्य (1979) तथा मेनन (1983) ने फ्लोटिंग केज (प्लवकी पिंजरा) में कार्प पोना का उत्तरजीविता स्तर 25% से 85% बढ़ाकर आशाप्रद परिणाम दर्शाये हैं।

पिंजरा पालन के कई फायदे हैं जैसे बड़े जल निकायों का विस्तार पूर्वक उपयोग जलकृषि के लिए किया जा सकता है जो शायद मात्स्यिकी के लिए पूर्ण रूप से उपयोग नहीं किया गया; उच्च संग्रहण सघनता और गहन पोषण के साथ प्रति इकाई क्षेत्र उच्च उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है; अधिक संग्रहण और तंदुरुस्ती के लिए पोषण और मॉनीटरिंग आसान है; हार्वेस्टिंग सामान्य है और जरूरत के अनुसार पिंजरा को एक स्थान से हटाकर दूसरे स्थान में पुनः उपयोग किया जा सकता है और इकाई क्षेत्र से उच्चतर राजस्व उत्पन्न करने की संभावना है (अज्ञात, 2000 a)।

पिंजरा गोलाकार, घनाकार या आयताकार टोकरी जैसा होता है (चित्र 30)। ये सतह में तैरते हैं या सही ढंग से जलमग्न होते हैं या तल में स्थापित किया जाता है और तल के साथ-साथ बगल में बांस की जाली या जाल सामग्री (वेबिंग) से घेरा जाता है।

पिंजरा में संतति उत्पादन और पालन

पिंजरा पालन के नर्सरी दश में जलांडक या शुरूवाती पोना को अंगुलिका होने के लिए 2-3 महीने तक पाला जाता है और उच्च सघनता संग्रहण अपनाकर अनुपूरक पोषण के साथ बाह्य पिंजरा या अन्य पद्धति में बढ़ाने के लिए संग्रहित किया जाता है।



चित्र : 30 - गोल और आयताकार केज

कार्प का अंगुलिका व्यवसायिक पैमाने पर 5 m^2 और 1.5 मी. गहरे पिंजरा में बढ़ाया जा सकता है। ऐसी परिस्थिति जहाँ तालाब में पोना का पालन संभव नहीं है वहाँ पिंजरा का उपयोग किया जा सकता है।

पालन पद्धतियों से उत्पादन

पिंजरा में मछली उत्पादन बृहत तौर पर भंडारण सघनता, प्रजाति, अनुपूरक पोषण और प्रबंधन पर निर्भर करता है। पिंजरा में संगृहित की जा सकने वाली मछलियों की संख्या जलनिकाय, सर्कुलेशन दर, मछली प्रजाति और आपूर्ति की गई पोषण की कोटि और मात्रा पर निर्भर करती है। संगृहित की जा रही मछली की शुरुवाती आकार मुख्य तौर पर बढ़ने की मौसम में प्राप्त लंबाई और हार्वेस्ट के समय में प्राप्त वांछित लंबाई और आकार पर निर्भर करती है।

16-26 मि. मी. मेश आकार के पिंजरा में संग्रहण करने के लिए कार्प अंगुलिका को 10-15 ग्रा. होना चाहिए ताकि 6 महीने के पालन अवधि में अपेक्षित अंतिम लम्बाई व भार 500 ग्रा. प्राप्त हो सके। जब पिंजरा में उच्च सघनता पालन के लिए प्राकृतिक मछली खाद्य कम होता है तब उत्पादन बढ़ाये जाने के लिए अनुपूरक खाद्य अपना सहयोग देता है। कार्प प्रतिदिन मछली जैवभार (बयोमास) का 4-5% खाद्य उपयोग करायी जाती है जबतक कि मछली 100 ग्रा. का आकार प्राप्त नहीं करती और इसके बाद खाद्य 2-3% घटायी जाती है।

फलडप्लेन वेटलैंड के लिए पेन पालन प्रौद्योगिकी

भारत के विभिन्न राज्यों में फलडप्लेन वेटलैंड सामान्यतः बील (*beel*), माउंस (*mauns*), चौरस (*chaurs*) या पैट (*pat*) के नाम से जाने जाते हैं। यद्यपि फलडप्लेन वेटलैंड से 1,000 किग्रा./हे. से अधिक के उत्पादन की संभावना है लेकिन औसत उत्पादन सिर्फ 120-300 किग्रा./हे. दर्ज है। इनमें से अधिक क्षेत्र अपतृण से अवरुद्ध है और इसलिए उत्पादन कम है। ऐसे जल निकायों में प्रचलित जाल का सफल उपयोग व्यावहारिक नहीं है। अभी तक, इन जलाशयों से मछली उत्पादन प्रग्रहण मात्स्यिकी के द्वारा होता था। हाल के वर्षों में इसे पालन आधारित मात्स्यिकी में बदलने से अच्छी पैदावार हुई है। इस व्यवसाय के लिए अच्छी संतति की आवश्यकता की पूर्ति बाड़े में बढ़ाकर की जा सकती है। ग्रो-आउट क्रियाकलाप भी बाड़े में प्रारंभ की जा सकती है।



चित्र : 31 - असम के बील्स में बाड़ा

तट और जलाशय की गहराई की प्रकृति पर निर्भर करते हुए बाड़े का आकार चौकोर, आयताकार, अंडाकार, लंबा या नाल जैसा होता है (चित्र 31)। बेहतर प्रबंधन के लिए बाड़े का क्षेत्र 0.1-0.2 हे. होना चाहिए। बाड़ा में बांस फ्रेम, फाड़ा बांस या बेंट स्क्रीन सहित नायलोन जाल की एक परत होती है। बहुत से वेटलैंड में अवांछित सस्य और प्राणी-समूह होते हैं और इस लिए अवांछित प्राणी-समूह को निकालना, उन्मूलन करना और चूनायन करना बाड़ा लगाने के पूर्व अति आवश्यक है।

कार्प और झींगा के लिए पालन पद्धति

मछली प्रजाति का चयन उत्पादकता और सस्य और प्राणी-समूह के ऊपर निर्भर करती है। देशी और विदेशी कार्प की प्रजातियों के साथ विशालकाय मीठा जल झींगा (*Macrobrachium rosenbergii*) सम्मिश्रण सफल साबित हुआ है, यद्यपि सिर्फ एम. रोजेनबर्गी ही अधिक फायदे वाला है। संग्रहण सघनता प्रजातियों के सम्मिश्रण के अनुसार अलग-अलग होते हैं जैसे कार्प का एकल पालन 4000-5000/हे., कार्प + झींगा पालन 3000-4000 कार्प और 10000-20000 झींगा/हे., और झींगा का एकल पालन 30000-40000/हे. से भी अधिक हो सकता है। बहुत से फ्लट प्लेन प्राकृतिक भोजन से भरपूर होती है, इसलिए अनुपूरक खाद्य झींगा के एकल पालन जैसे विशेष मामलों में ही जरूरत पड़ती है। मॉनसून को छोड़कर पूरे वर्ष बाड़ा पालन किया जा सकता है। पालन की अवधि में 4 और 6 महीने के बीच का अंतर हो सकता है। इसलिए वर्ष में दो फसल करने की संभावना है। कार्प पालन के लिए मछली पैदावार का रेंज 4-5 टन/हे./वर्ष, कार्प + झींगा के लिए 2-2.5 टन/हेक्ट/वर्ष है और झींगा के एकल पालन के लिए 1.3 टन/हेक्ट/वर्ष है।

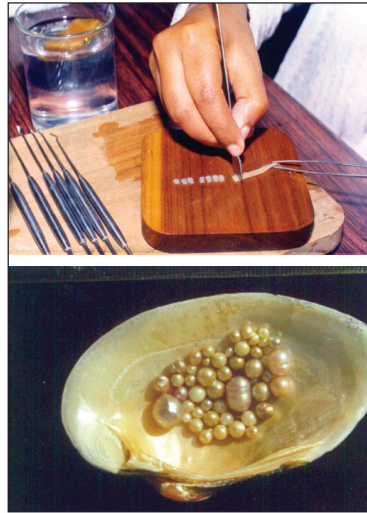
कार्प और झींगा का अंगुलिका पालन

पोना (साइज : 10-15 मिमि.) @ 5 मी² बाड़ा में संगृहित किया जा सकता है। इसका संग्रहण सी. कतला-200, एल. रोहिता-150, सी. मृगला-100 और ग्रास कार्प-50 की संख्या में किया जाता है। 70-80 मिमि. अंगुलिका प्राप्त करने के लिए पालन अवधि प्रायः 3 महीने की होती है। 100 मी² के बाड़ा के लिए 3 किग्रा. चूना, 30 किग्रा. गोबर का प्रयोग संग्रहण के पूर्व करना चाहिए। जल की

लवणता पर निर्भर करते हुए प्रत्येक महीने में चूना लगाना चाहिए। सामान्यतः प्रयुक्त पोषण में भूसा और खली की समान मात्रा का सम्मिश्रण होता है। फिर भी, संतुलित खाद्य में मत्स्य चूर्ण, विटामिन और खनिज शामिल है। झींगा खाद्य में 35-40% प्रोटीन शामिल है। प्रथम महीने में संग्रहित पोना के शरीर भार के 5% की दर में खाद्य देना चाहिए और दूसरे तथा तीसरे महीने में क्रमशः 4 और 3% की दर से। यह खाद्य प्रतिदिन दो बार दी जानी चाहिए- सुबह और शाम। जलस्तर कम होने पर संग्रहण किया जाना चाहिए।

मीठाजल मोती पालन प्रौद्योगिकी

भारत में समुद्री शुक्ति से मोती उत्पादन सत्तर के दशक के पूर्व में शुरू हो गया था (अलगरस्वामी, 1974) जबकि मीठाजल सीपी से मोती उत्पादन का अध्ययन हाल ही में शुरू हुआ है (जानकी राम, 1989)। केंद्रीय मीठाजल जीवपालन अनुसंधान संस्थान, भुवनेश्वर ने मीठाजल मोती पालन के व्यवसाय के विभिन्न पैकेज में शामिल प्रौद्योगिकी के विकास की अगुआई की है (चित्र-32), जिसे किसानों और ठेकेदारों के बीच प्रचार करने की आवश्यकता है (जानकी राम और त्रिपाठी, 1992)।



चित्र : 32 - मीठा जल मोती पालन

मीठा जल मोती पालन जमीन आधारित कृषि के नकदी फसल के सदृश है और यह प्रौद्योगिकी विश्व के कुछ देशों, जापान और चीन में सर्वोच्च है। मीठाजल मोती पालन व्यवसायिक पैमाने पर मोती सीपी के प्राकृतिक संग्रहण सुलभ स्थलों, में लाभप्रद है। समुद्रेतर तटीय क्षेत्र, विशालकाय फार्म, नीरस और परभक्षी प्राणी न होने वाले क्षेत्रों में भी जहाँ मोती सीपी उपलब्ध है, पालन लाभप्रद होता है। अंतर्स्थलीय मोती पालन की संभावना और साध्यता को महसूस करते हुए संवर्धित मोती उत्पादन के लिए सामान्य मीठाजल सीपी *लामेलिडेंस मारजीनलिस*, *एल. कोरियानुस* और *पेरसिया कोरुग्टा* से मोती संवर्धन करने का पैकेज का विकास किया गया है (अज्ञात, 2000a)।

इस प्रक्रिया में शामिल है :

- i) देशी मोती मुक्ता शुक्ति का संग्रहण और अनुकूलन
- ii) सीपी के आंतरिक अंग में मेंटल ग्राफ्ट और केन्द्रक का शल्य क्रिया द्वारा रोपण
- iii) रोपित सीपी का देख-भाल करना

iv) रोपित सीपी का विशेष रूप से डिज़ाइन की गई पालन इकाई में 12 महीने के लिए तालाब पालन।

सी आइ एफ ए में विकसित की गई मोती उत्पादों में शामिल है:-

- i) शंखजड़ित आधा गोला और डिज़ाइन की गई मोती
- ii) अजड़ित गैर-नाभिकीय अंडाकार से गोलाकर मोती और नाभिकीय बृहत गोलाकर मोती तथा एकांतर न्यूक्लियर सामग्री।

नियमित स्वतंत्र गोल संवर्धित मोती के साथ अनियमित, गैर-नाभिकीय मोती और मोती इमेज (1.0 सेमी. तक) का भी सफलता पूर्वक उत्पादन किया गया है जो कई ठेकेदारों का ध्यान अपनी ओर खींच रही है।

बहता जल मछली पालन

हाल के वर्षों में यह अनुभव किया गया कि जलकृषि के लिए तालाब निर्माण हेतु जमीन की उपलब्धता कम होती जा रही है। इसलिए भारत को मछली उत्पादन के लिए अपने पास उपलब्ध जलनिकायों का अधिकतम उपयोग करना चाहिए। देश में 0.19 मी. किमी. का यथेष्ट नदियाँ और सिंचाई नहर है (अज्ञात, 2000)। इस बहते जल के कुछ हिस्से को मछली पालन के अंतर्गत लाया जा सकता है। वर्तमान में देश के पहाड़ी क्षेत्रों में बैटरी तालाब का उपयोग विशेष रूप से पूर्वी और उत्तरी हिमालय क्षेत्रों और दक्षिण भारत के नीलगिरि पहाड़ी में ट्रौट्स (trouts) जैसी ठंडाजल मछली का पालन के लिए उपयोग किया जा रहा है। इस तंत्र में पहाड़ी सरिता/नदियों से जल का बहाव को तटबंद तालाब के निर्माण से नियंत्रित करके नालियों से बहाया जाता है। यह पालन तालाब द्वारा जल बहाव को मंद बनाये रखने में मदद करती है। नदियों में और नदियों से प्राणी-समूहों के प्रवेश और बाहर जाने से रोकने के लिए तालाब के प्रवेश और निगम मार्ग पर बढ़िया छिद्रित जाल का स्क्रीन खड़ा किया जाता है।

नाला का निर्माण धीरे-धीरे बहने वाली नदी या सिंचाई नहर के मुँह में मैट से बनायी गई जाली या नेट या दोनों के सम्मिश्रण का प्रयोग कर किया जाता है। ऐसी जालियों को बांस या लकड़ी के खंभे की मदद से तट में खड़ा किया जाता है। नाला को बहुत अच्छा जलकोटि बनाये रखने का फायदा है चूँकि यह निरंतर बहनेवाला है। फिर भी, जल विस्तृत क्षेत्र उपलब्धता की हैसियत से अच्छी संभावना के बावजूद, बहता जल जलजीवपालन का व्यवसाय अभी पर्याप्त पैमाने पर नहीं किया जा रहा है। यद्यपि बैटरी तालाब का प्रबंधन स्थिर जल तालाब की तरह की जाती है, तथापि नाले में बाड़ा पालन की ओर अधिक उन्मुख है क्योंकि इस में उच्च संग्रहण सघनता और कृत्रिम खाद्य से उत्पादन साध्य है। इस प्रौद्योगिकी के पहल और प्रभाव सारणी 41 में संक्षिप्त रूप से दिया गया है।

सारणी 41. परीक्षणाधीन पालन प्रौद्योगिकियों के पहल और प्रभाव

परीक्षणाधीन प्रौद्योगिकी	पहल	प्रभाव
बाड़ा पालन (पेन कल्चर)	जलाशय और फ्लडप्लेन जैसे बृहत जल निकायों के सतही और सीमांत क्षेत्रों के लिए उपयुक्त। अपतृण/अर्वाछित मछली प्रजाति/प्राणी-समूहों का बाड़ा में प्रवेश पर नियंत्रण करना मुश्किल। बाड़ा सामग्री के बर्बाद होने का खतरा अधिक। जल स्तर में कमी, पालन अवधि को सीमित करती है। बाड़ा का जीवन 3 साल का होता है जिससे उत्पादन में वृद्धि होती है।	पालन सामग्री का स्वस्थाने संग्रहण विशेषकर जलाशय और फ्लडप्लेन मछली उत्पादन में वृद्धि के लिए अच्छी संतति उपलब्ध करावेंगे। मछली संतति परिवहन घाटा कम करता है।
केज कल्चर	जलाशयों और फ्लडप्लेन झीलों जैसे बृहत जल निकायों के लिए उपयुक्त है। उच्च आर्मीक और आवर्ती खर्च की वजह से ही सिर्फ उच्च कीमत वाली मछलियों के पालन के लिए व्यवहार्य है। इन प्रजातियों के पालन पर अनुसंधान सूचनाएं बहुत सीमित हैं। संतुलित अनुपूरक खाद्य की अनुपलब्धता एक गंभीर बाधा है। अत्यंत गहन पालन व्यवसाय की वजह से बीमारियों का फैलना सामान्य बात है। गहन देखभाल और बचाव की जरूरत है।	मध्यम और बृहत जल निकायों में गहन जलजीव पालन व्यवसाय अपनाया जा सकता है। मछली उत्पादकता में वृद्धि के लिए मध्यम और बृहत जलाशयों के लिए अच्छे संतति की समस्या का समाधान किया जा सकता है। मछली संतति परिवहन घाटा कम किया जा सकता है।
मोती पालन	शल्यक प्रत्यारोपण के लिए कुशल मजदूरों की अनुपलब्धता। सीपी के संग्रहण के लिए प्रकृति पर निर्भर करना। गरीबों के लिए अत्यंत विशिष्ट प्रौद्योगिकी शायद उपयुक्त न हो। चीन और जापान में उपलब्ध प्रजातियों की तरह उच्च सीप नेकर की प्रजातियों की आवश्यकता अच्छी उत्पादन की अनिश्चितताओं सहित दीर्घकालीन पालन फसल।	नकदी फसल होने के कारण प्रति इकाई क्षेत्र से अधिक लाभ की संभावना। उच्च निर्यात की संभाव्यता। एकीकृत मछली पालन से अधिक लाभ की संभावना। उनकी उत्पादन संभाव्यता से लाभ उठाने के लिए बृहत जलाशयों में पालन किया जा सकता है।
रनिंग वाटर मछली पालन	जलाशयों और नहरों के निकट क्षेत्रों और उच्चभूमि झीलों तक सीमित। खाद्य आधारित सिस्टम होने की वजह से ऊँची निवेश की आवश्यकता होती है, अतः यह गरीबों के लिए उपयुक्त नहीं है।	अप्रयुक्त उत्पादन क्षेत्रों को फार्म में लाया जा सकता है।



समुद्री मत्स्यन रीतियों का क्रमविकास

स्वतंत्रता पूर्व और इसके तुरंत बाद, निर्वाह स्तर पर देशी मत्स्यन यानों (craft) से परिचालित संभारों (gear) जैसे कास्ट नेट, छोटा कोना जाल और ट्रेप जो तट के निकट चलाये जाते हैं काम में लगाकर मत्स्यन गतिविधि कार्यान्वित किया जाता था। पचास के दशक में, निचला महाजाल (bottom trawl net) के साथ छोटा मशीनयुक्त नाव को चलाया गया। प्रथम पंचवर्षीय योजना (1951-56) के आरंभ होने के साथ ही भारत सरकार द्वारा फिशिंग जलयान के मशीनीकरण को प्रोत्साहित किया गया। इसे प्रोत्साहित करने का एक ही दृष्टिकोण था कि इससे परंपरावादी मछुवारों को उनके परिश्रम का अच्छा प्रतिफल उनके परिचालन क्षेत्र के विस्तार से मिल सके।

भारत में मात्स्यिकी क्षेत्र के अनुसंधान और विकास क्रियाविधियों में खाद्य और कृषि संगठन (FAO) ने भी क्रांतिक भूमिका निभायी हैं। भारत सरकार और खाद्य और कृषि संगठन के बीच 1953 में छोटे जलयान के मशीनीकरण और गियर प्रौद्योगिकी में तकनीकी सहायता के संबंध में एक करार किया गया था जिसकी वजह से श्री पी.बी. जेनियर, नौसेना वास्तुकार को निम्नलिखित विषय के विचारार्थ नियुक्त किया गया।

- i उपलब्ध नावों के डिज़ाइन, निर्माण, सुरक्षा नियम और इंजिनियरिंग के विकास के संबंध में सलाह देना
- ii उपलब्ध नावों के यंत्रीकरण पर सलाह देना, और
- iii नये, विकसित रूप के मत्स्यन नावों का डिज़ाइन करना।

इस प्रकार 1954 और 1958 के बीच भारत में एफ ए ओ विशेषज्ञों ने भारत केलिए तीन प्रोटोटाइप मशीनी सर्फ नावों के विकास की कोशिश की। इसमें आधी सफलता 1963 में मिली। इसका कारण आधी तकनीकी और आधी आर्थिक था (सारणी 42)। इसका एक कारण यह भी था कि ये सर्फ नाव उच्च आरंभिक खर्च के अतिरिक्त सिर्फ गिलनेट का परिचालन कर सकती थी जबकि खुली मशीनी नाव गिलनेट और महाजाल/ लांगलाइनिंग का परिचालन कर सकती हैं।

सारणी 42. एफ ए ओ द्वारा 1959 और 1963 के बीच निर्मित सर्फ-नावों का विवरण

नाव	लंबाई	सामग्री	इंजन विवरण			अभ्युक्ति
			एच.पी.	इंधन	कूलिंग मशीन	
आइ एन पी-1	25 फीट	लकड़ी	10	पेट्रोल	मीठापानी ठंडक	आइ एन पी डिज़ाइन
सर्फ -2	24 फीट	लकड़ी	10	डीज़ल	वातानुकूलित	एफ ए ओ डिज़ाइन और आई एन पी द्वारा निर्मित, सीधी चालन
मद्रास नाव	24 फीट	लकड़ी	10	डीज़ल	वातानुकूलित	भारत सरकार द्वारा डिज़ाइन 2:1 रिवर्स/रिडक्शन गियर
फिशटेक - 3	24 फीट और फाइबर ग्लास	प्लाइवुड	10	डीज़ल	वातानुकूलित	एफ ए ओ डिज़ाइन, बंबई में बनाई गई सीधी चालन

स्रोत: भारत सरकार को फिशिंग नाव पर एफ ए ओ की तीसरी रिपोर्ट। पीटर गर्टनर के कार्य पर आधारित, रिपोर्ट नं. 1535, (एफ ए ओ, रोम, 1963) पृ. 8

इंडो-नोर्वीजियन प्रोजेक्ट और इसके फिशिंग इम्पैक्ट

इंडो-नोर्वीजियन प्रोजेक्ट (आइ एन पी) की स्थापना 1953 में कोल्लम् (केरल राज्य) में की गई थी। इसकी स्थापना भारतीय मात्स्यिकी क्षेत्र के मशीनीकरण के उद्देश्य से नावें, भारत और यूनाइटेड नेशंस (संयुक्त राज्यों) के सरकारों द्वारा अक्टूबर 1952 में त्रिपक्षीय करार पर हस्ताक्षर करने के बाद हुई। शुरुवात में इस प्रोजेक्ट ने केरल तट सहित मौजूदा परंपरागत जलयानों के मशीनीकरण जो विफल रही, पर प्रयत्न किया। 1954 में यह प्रोजेक्ट नयी डिजाइन के विकास पर ध्यान देने लगी। 1956-58 के बीच प्रथम 22 फीट की नाव, 4 एच.पी. सेमी डीज़ल इंजन के साथ तैयार की गई। इसे अधिक स्वीकृति प्राप्त नहीं हुई क्योंकि यह जलयान परंपरागत जलयान से पूर्णतया श्रेष्ठता प्रदर्शित नहीं कर पायी और न ही इन जलयानों के लिए उपयुक्त लैंडिंग सुविधाएँ उपलब्ध थी। परिणामस्वरूप 1958 में इसने 8-10 एच.पी डीज़ल इंजन के साथ तथा बड़े पैमाने पर परंपरागत गियर के उपयोग और काफी दूर तक फिशिंग की क्षमता रखने वाली 25 फीट की नाव बनाई। इसके बाद 8-10 एच.पी. डीज़ल इंजन वाली 23.5 फीट की नाव बनाई गई जिसका परिणाम 25 फीट वाली जलयान से अच्छी पैदावार की प्राप्ति थी। 1962 में इस प्रोजेक्ट ने 16 एच.पी. डीज़ल इंजन वाली 25 फीट की लंबी नाव बनाई जिसकी क्षमता छोटी झींगी (श्रिंप) के महाजाल को खींचने की थी। कोराकंडी (1994) ने यह रिपोर्ट दर्ज की है कि न केवल परंपरागत नाव की तुलना में इस मशीनी नाव में गतिशीलता और कम कार्मिकों के मद्देनजर अधिक क्षमता है बल्कि यह भारतीय अनन्य आर्थिक मेखला (EEZ) में भरपूर रहे झींगा क्षेत्र से मेल खाती है तथा झींगा हेतु निर्यात आधारित उद्योग का विकास करती है अतः यही कारण है कि मशीनी मत्स्यन को सराहा गया है। सारणी 43 में राज्यवार मछली जलयान के मशीनीकरण की रुझान दिया गया है

सारणी 43. मछली जलयान मशीनीकरण का राज्यवार रुझान

राज्य/ सं.रा.क्षे.	संभावित तट रेखा (कि.मी.)	महाद्वीपी शैल्फ (कि.मी.)	लैंडिंग केंद्र	मत्स्यन गांव	मत्स्यन जलयान 1985-86	मत्स्यन जलयान 1994-95	%प्रभार			
					मशीनी*	गैर मशीनी*	मशीनी			
आंध्रप्रदेश	974	31	379	409	1009	57458	8911	57269	783	000
गोवा	104	10	87	91	1551	2445	850	2000	-45	-18
गुजरात	1600	164	854	851	2772	7795	8365	12653	202	62
कर्नाटक	300	27	28	204	3153	12103	3655	13141	16	9
केरल	590	40	226	222	3343	27104	4206	40786	26	50
महाराष्ट्र	720	112	184	395	5563	18415	7930	9988	43	-46
उड़ीसा	480	24	63	329	674	10550	1665	10249	147	-3
तमिलनाडु	1000	41	362	442	2514	37969	8230	32077	227	-16
प. बंगाल	157	17	47	652	1582	4361	1880	4361	19	000
अंडामन और निकोबार	1912	35	57	45	88	1082	230	1340	161	24
दमन										
और दिवू	27	0	7	31			870	524		
लक्षद्वीप	132	4	11	10	309	726	443	1078	43	48
पंडिचेरी	45	1	28	45	348	3387	553	6265	59	85
कुल	8041	506	2333	3726	22906	183395	47788	191731	168.1	195

स्रोत: विजय कुमार और भार्गव द्वारा रूपांतरित, 2001

* मोटरीकृत जलयान शामिल

इस प्रोजेक्ट ने छोटे कोना-जाल (पर्स सीन) और पोल एंड लाइन, काँटा डोर फिशिंग जैसे विविध प्रयोगों को लोकप्रिय बनाने की कोशिश की। यद्यपि छोटा कोना जाल का परीक्षण परिचालन पहलू अच्छा रहा, पर पर्स कोना जाल प्रग्रहण की कई फसल कम कीमत वाली थी। इस प्रग्रहण में मुख्य रूप से मिली छोटी वेलापवर्ती मछली जैसे सरडाइन (तारली) और मैकरेल (बाँगडा) कम मूल्य की मछली थी। निर्यात योग्य झींगी को लक्ष्य करके जो महाजाल का प्रयोग किया उनमें उतनी पकड़ न प्राप्त हुई। जब तक केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान (CIFT) की स्थापना 1954 में नहीं हुई थी तब तक भारत में मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी अनुसंधान पर अधिक ध्यान नहीं दिया गया था। इसकी स्थापना ने विभिन्न प्रकार के मत्स्य जलयान, गियर, फिशिंग तकनीक, हैंडलिंग पद्धति और पोस्ट - हार्वेस्ट प्रक्रिया और उपयोगिता के पहलुओं पर अनुसंधान करने का आधार तैयार किया। 1936 से ईन्डो-नोर्वेजियन प्रोजेक्ट में मत्स्यन पर अन्वेषणात्मक और परीक्षणात्मक कार्यविधि को निर्देशित किया गया था जबकि केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान ने नए जलयान टाइपों के डीज़नों पर अनुसंधान कार्य की जिम्मेदारी ली।

1963-1979 के दौरान केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान के जलयान और गियर विभाग ने जलयान गियर प्रौद्योगिकी पर निम्नलिखित पहलुओं पर अनुसंधान और विकास कार्य चालू किया।

- मशीनीकृत जलयानों के लिए नए डिज़ाइन;
- देशी इंजन
- नाव निर्माण हेतु वैकल्पिक सामग्री;
- नयी सामग्री और नेट डिज़ाइन; और
- फिशिंग की नयी पद्धति।

आनायन (trawling) के साथ-साथ हैंडलाइनिंग, गिलनेटिंग और पर्ससीनिंग के लिए योग्य 12 मानक जाल रूप तैयार किए गए। इस समय CIFT द्वारा उल्लेखनीय विशेषता वाली जलयान का विकास भी किया जिसके डेक का उपयुक्त रूपांतरण करके विविध प्रकार के मत्स्यन गिआरों का प्रचालन साध्य हो सकता है (सारणी 44 और 45)।

सारणी 44. सी आइ एफ टी द्वारा मानकीकृत किए बड़े जलयान-टाइप का विवरण

जलयान विवरण	जलयान का साइज़ ^a									
	25फीट	30फीट	32फीट ^b	36फीट	38फीट	40फीट	42फीट	45फीट ^c	49फीट ^d	50फीट
चोड़ाई	2.19	2.75	2.90	NA	2.51	3.81	3.96	4.26	NA	4.40
टनभार	3.90	6.20	8.30	12.20	14.85	17.40	22.30	NA	25.00	30.00
फिशहोल्ड क्षमता (क्यू.फीट)	नहीं	150	175	NA	240	260	NA	NA	520	600
फ्री रनिंग स्पीड नॉट्स	5-6	6.5-7	7-7.5	NA	7-7.8	NA	NA	NA	7-8	8
इंजन की अभ्यशक्ति	10-15	30-35	40-45	50-60	60-70	80-90	80-90	90-100	90-100	150-160
इंधन क्षमता (ली.)	75	90	620	NA	990	NA	NA	NA	2000	2700
इंधन का उपयोग (ली. घं)	NA	5	7.5	NA	15	NA	NA	NA	NA	30
कमी दल	5	6	6	5-6	6	5	6	6	7	8
समुद्र पर स्थायित्व	10-12 घं	20-22घं	1 दिन	NA	3 दिन	3 दिन	NA	4 दिन	5 दिन	5 दिन
परिचालन पूरा										
(गहराई रेंज)	0-10	0-15	0-20	NA	0-25	0-25	NA	0-30	NA	0-35
मोटाजल संग्रहण क्षमता(ली.)	20	40	130	NA	270	NA	NA	NA	675	NA
कमी दल	NA	NA	NA	NA	6	5	6	6	7	8

स्रोत : कोरकंडी, 1994

a: सभी डिज़ाइनों का विकास 1967 के पूर्व किया गया था।

b: फिशिंग नाव और जलपोत दोनों के विवरण एकसमान हैं।

c: इस जलयान में थोड़ा परिवर्तन कर इसका विकास किया गया था।

d: इस डिज़ाइन का मूल रूप से विकास एफ ए ओ नौसेना आर्किटेक्ट द्वारा किया गया था।

NA: रचनाएँ उपलब्ध नहीं।

कुछ महत्वपूर्ण जलयानों के रूपांतरण में जलपोत के डेक में 'गैन्ट्री' को शामिल करना जो मस्तूल (mast) और डण्डा (boom) की ज़रूरत को हटा दिया, मस्तूल और डण्डा तथा (trawl galls) नेट

हैंडलिंग में उपयोग करने योग्य 'नेट ड्रम' विकास; ओटर बोर्ड और झुकानेवाला ड्रम विंच (drum winch) जो स्वयं घूम सकती है का तेजी से तार को चलाने की संभावना को आसान कर दिया तथा हस्तेन कार्य में बचाव लाया। इसने सस्ता और उपयुक्त नाव के निर्माण सामग्री के साथ ही साथ बढ़िया निष्पत्ति हेतु इंजन का विकास किया (कोरकंडी, 1994)

सारणी 45. सी आई एफ टी द्वारा मानकीकृत बड़े जलयानों के प्रकार का तुलनात्मक लागत (रुपयों में)

जलयान का साइज़	जलयान का प्रकार	पेटा*	इंजन	गियर	नौयात्रा और जीवन सुरक्षा उपस्कर	कुल लागत @ (रुपयों में)
25 फीट	खुला फिशिंग	12000	2000	5000	400	37400
30 फीट	फिशिंग नाव	29000	22000-30000	15000	2700	68700-76700
32 फीट	ट्रॉलर	45000	22000-40000	16000	3200	86000-104200
32 फीट	फिशिंग नाव	45000	22000-50000	16000	3200	86000-104200
36 फीट	ट्रॉलर	59000	62000-70000	20000	4000	145000-153000
40 फीट	ट्रॉलर	60000	75000	25000	4500	164500
45 फीट	ड्रिफ्टर/ट्रॉलर	71500	90000	30000	4500	196000
50 फीट	संयुक्त जलयान	150000	140000	35000	15000	340000

स्रोत : कोरकंडी, 1994

* पेटा आवरण का खर्च शामिल है। पेटा केलिए सगवान (teak) लकड़ी का उपयोग किया गया

@ 1977 मूल्य

इस प्रकार देशी जलयानों का मोटरीकरण मेकानाइज्ड फिशिंग का प्रथम कदम के रूप में लिया गया था। फलस्वरूप विशिष्ट फिशिंग जलयान जैसे ट्रॉलिंग (trawling) सह मछली भंडारण, आनाय सह कोश संपाश परिचालन (trawler cum purse-seiner), लंबी लाइन फिशिंग और ट्रॉलिंग के लिए बोट आदि के अतिरिक्त मशीनी जलयान विभिन्न आकार और डिजाइन के बनाये गए। यद्यपि विविध सरकारी नीति की शुरूवात द्वारा विभिन्न नये प्रकार के मशीनीकृत जलयान तैयार किए गए, उनमें से बहुत से जलयान विभिन्न कारणों से अपने को छिछले पानी में फिशिंग तक सीमित रखा जिसके द्वारा क्षीयमान मत्स्य संपदाओं केलिए परंपरावादी सेक्टर के साथ प्रतियोगिता और संघर्ष कर रहे हैं (श्रीवास्तव और अन्य, 1986)। भारतीय वाणिज्य जलयान मालिकों के बीच छोटा ट्रॉलर और 'सोना' नाव 13-17 मी. OAL और इस से भी बड़ा जलयान के लिए रुचि दिखाई देता है। सी आई एफ टी 18-24 मी. OAL रेंज की साइज का जलयान, विकसित पेटा फोम (hull form) और नोदन (propeller) के साथ डिजाइन करने में लगा है (रवीन्द्रन और बैजू, 1998)।

मत्स्यन गिअरों में सेंथेटिक फाइबर गियर का प्रयोग उसके नॉन-रेंटिंग विशेषता की वजह से एक और विशिष्ट उपलब्धि थी। मशीनीकृत जलयानों से उत्पादन वृद्धि करने के लिए गियर डिजाइन पर

अधिक जोर दिया गया था साथ ही उसके मछली पकड़ने के भिन्न पद्धति के लिए भी इसपर जोर दिया गया था। इससे विभिन्न प्रकार के गियर का विकास हुआ और जो पद्धतियाँ शुरू की गईं उनमें दुम्बल आनायन (stern trawling), आउट रिगर आनायन (outrigger-trawling), मीडवाटर आनायन (midwater trawling), पर्स सीनिंग (purse seining), और लॉग लाइनिंग (long lining) थी। चार परत गियर वाली महाजाल का आगम और उभरा पेटवाला महाजाल प्रग्रहण क्षमता में लगभग 30 % की वृद्धि कर सकता है और विशिष्ट गिलनेट को समुद्री झींगी की पकड़ के लिए गढ़ा गया है। बृहत नावों में उनकी कार्यक्षमताओं की वृद्धि के लिए उचित गियर हैंडलिंग की सुविधाओं सहित मछली खोजने की सुविधाएं लगाई गई हैं। बाद में यांत्रिक फिशिंग उपकरणों, सहायक फिशिंग उपकरणों और इलेक्ट्रॉनिक परीक्षण यंत्रों के उपयोग से फिशिंग परिचालन में प्रयोगात्मक लाभ हुआ। गियर और जलयान के ज़रिए प्रति इकाई प्रग्रहण में वृद्धि हुई है (अव्यप्पन और जेना, 2003)।

अंतर्राष्ट्रीय भारतीय महासागर अभियान (1959-1965) और पेलाजिक प्रोजेक्ट (1971-75) भी एफ ए ओ / यू एन डी पी के सहयोग से आयोजित किए गए। 1977 और 1989 के दौरान भारतीय तटवर्ती राज्यों व संघ राज्य क्षेत्रों की कारीगारी मात्स्यिकी पर कार्यान्वित कार्य FAO / UNDP के अंतर्गत कार्यान्वित बंगाल की खाड़ी कार्यक्रम (बी ओ बी पी) में प्रकाशित किये गये। इसकी वित्तीय सहायता बृहत तौर पर स्वीडिश अंतर्राष्ट्रीय विकास सहकारिता एजेंसी (सिदा) द्वारा की गई थी।

परंपरागत फिशिंग जलयानों का मशीनीकरण

दशक 70 के आरंभ में यांत्रिकी नावों (17.5 मी. दुम्बल जालपोत (stern trawler) का परिचालन तटीय जलाशयों में झींगी के लिए किया जाता था) को पसंद किया जाता था, तेजी से बढ़ती झींगी निर्यात बाजार द्वारा इसे प्रेरित किया गया। 1979 से अब तक परंपरागत जलयानों के मशीनीकरण पर ध्यान दिया जा रहा है विशेषकर भारत के दक्षिण पश्चिम तट के आस-पास। तटवर्ती जलाशयों में झींगी जालपोतों का तीव्र प्रतियोगिता कई परंपरागत मछुवारों को उनके फिशिंग परिचालन क्षेत्र के विस्तार के लिए मशीनीकृत जलयानों को अपनाने के लिए प्रोत्साहित किया जो उन्हें अच्छी वित्तीय लाभ की ओर अग्रसर करेगी। संपदाओं की कमी और ईंधन मूल्यों की वृद्धि साथ-साथ होने की वजह से कई परंपरागत किसानों को यांत्रिक नाव अपनाने के बदले आउट बोर्ड मोटर लगाने के लिए बाध्य किया। देशी समुद्री डीज़ल इंजन के निर्माण के लिए, पचास के दशक में किलोस्कर ऑयल इंजन लि.; पूना के अग्रिणी प्रयासों ने मोटोरीकरण प्रक्रिया को सरल बनाया। 1966 तक समुद्री डीज़ल इंजनों को आयात किया जाता था लेकिन 1977 तक पहुँचने पर देश में 10,000 एच.पी. तक की क्षमता वाले इंजन का 9 विनिर्माता हो गए (कोरकंडी, 1994)।

परंपरागत जलयानों के मोटोरीकरण के कई फायदे हैं जैसे मत्स्यन समय में कमी और मज़दूर क्षमता में वृद्धि, परिचालन क्षेत्र का फैलाव और अतिरिक्त संसाधनों और अच्छी किस्म (ताजी और उच्चतर इकाई मूल्य ऑफशोर किस्म) की मछली की पकड़ (बालन और अन्य, 1989)। इस मोटोरीकरण प्रक्रिया ने मछुवारों की गतिशीलता को तूफानी मौसम में भी मत्स्यन करने की शक्ति प्रदान की है और

रोज़गार के अवसर के साथ जलयान और गियर में भी परिणामी वृद्धि की है। फिर भी इसने मछुवारों की नाव खने वाली उपस्करों की क्षमता और मत्स्यन स्थल तक पहुँचने के लिए नाव खने की क्षमता घटायी है। रिंग सीन जैसे नवाचारी गियरों के विकास और केरल में परंपरागत मछुवारों द्वारा बड़े पैमाने पर इसे अपनाया मोटोरीकरण प्रक्रिया का परिणाम समझा जाना चाहिए।

बी ओ बी पी ने बीच लैंडिंग क्राफ्ट (BLC), को और उपयोगी बनाकर, नांव का मोटोरीकरण तथा नए जाल डिज़ाइन पोस्ट हार्वेस्ट प्रौद्योगिकी जैसे मछलियों की स्वास्थ्य संबंधी निदान, लैंडिंग केन्द्र से बाज़ार तक के परिवहन हेतु पृथक मछली पेटी की शुरुआत तथा तटीय मात्स्यिकी विकास में महिलाओं की भागीदारी को बढ़ाने जैसी जमीनी स्तर की सेवाओं द्वारा कारीगरी मछुआरों के जीवन में महत्वपूर्ण परिवर्तन लाया। उसी समय एफ ए ओ / यू एन डी पी / सी आई एफ एन इ टी / सी आई एफ टी ने इंधन बचाव साधनों का परीक्षण किया। उन्होंने प्रोपेलर क्षमता के दिलचस्प विलेयन का विकास किया और इंधन क्षमता में वृद्धि की।

फिशिंग तकनीकियों का वैविध्यीकरण

उच्च द्वार परत जलयान (high opening bottom trawling)

शुरुवाती दौर में, झींगी संसाधन पर लक्ष्य लगाये मछुवारों ने दुम्बल जलयान को अपनाया। उच्च द्वारपरत जलयान पद्धति डिमर्शल मात्स्यिकी संसाधन (मछली और झींगी) के लिए एक बृहत प्रौद्योगिकी भेदन था जिसकी शुरुवात बी ओ बी पी ने तमिलनाडु तट पर 1982 में की तथा गुजरात तट में सी आई एफ एन इ टी द्वारा 1983 में शुरू की गई।

मेक्सिकन जालपोत

दूरस्थ समुद्रों में मछली / झींगी उत्पादन की वृद्धि हेतु फिशिंग परिचालन विस्तार की आवश्यकता को ध्यान देते हुए बृहत फिशिंग जलयान (मेक्सिकन जालपोत) मध्य सत्तर के दशक में शुरू की गई थी।

छोटे जालपोतों का गहरा समुद्र झींगी फिशिंग में रूपांतरण

1999 के दौरान मध्यम आकार के जालपोत (ट्रालर) का ग्रेड बढ़ाया गया और जी पी एस के साथ फिट किया गया तथा केरल तट के गहरे समुद्र में झींगी फिशिंग में प्रयोग होने लगा। झींगी जालपोत जो कोल्लम, कोची, और मुनंबम मत्स्यन बंदरगाहों से प्रचालित होता है कोल्लम तट पर 175 और 400 मीटर रेंज की गहराई पर गहरा फिशिंग परिचालन करती है।

मल्टी-डे फिशिंग परिचालन

जब 70 के दशक की शुरुवाती दौर में मशीनीकरण शुरू की गई थी, छोटे मशीनीकृत जलयान 9.75 - 10.9 मी. ओ ए एल बहुत प्रसिद्ध थे और एक दिन की झींगी फिशिंग परिचालन केलिए किफायती भी। तटीय जलाशयों में परिचालन करने वाली जलयानों की संख्या में वृद्धि होने से प्रति इकाई मेहनत के प्रग्रहण में कमी आयी और आर्थिक कारणों में मल्टी-डे-फिशिंग परिचालन को प्रोत्साहित किया। उन्नत किए इंजनवाली जलयान अपतट समुद्रों में 90 के दशक के उत्तरार्ध में फिशिंग उद्योग ने

अपने बेकार पड़े झींगी जालपोतों (9-13 मी. ओ ए एल) के डेक को रूपांतरित करने का काम लिया ताकि ड्रिफ्ट गिलनेट का उपयोग कर टूना और सीरफिश जैसे उच्च मूल्य वाली मछली पर लक्ष्य रख सके (बालसुब्रह्मण्यन, 2000)। इस रूपांतरण में शामिल है मस्तूल (mast) हटाना, विंच और गैलो हटाना, व्हील हाउस (wheel house) के क्षेत्र व ऊंचाई घटाना, डेक के पिछले हिस्से को भंडार हाऊस में बदलना जिसमें बर्फ और प्रग्रहित मछली रखी जाती है तथा गियर होल्ड के ठीक सामने के गियर/ जलयान परिचालन सामग्री का संग्रहण।

टूना लॉग-लाइनिंग

वर्ष 1983-84 के दौरान टूना संसाधनों के सर्वेक्षण करने में जापान अंतर्राष्ट्रीय सहकारिता एजेंसी के कैप्टन ई. हरूता के तकतीकी मार्गदर्शक से टूना-लॉग लाइनिंग प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया था। उनका लक्ष्य भारतीय समुद्र में निर्यात-उन्मुखी टूना माल्यिकी का विकास करना था। भारतीय समुद्र के अविदोहित संसाधन सागरीय टूना केलिए सब-सर्फेस लॉगलाइनिंग हेतु उपयुक्त प्रौद्योगिकी जो अब तक अविकसित है के बारे में गंभीरता पूर्वक सोचना होगा।

बीच लैंडिंग जलयान का विकास (बी एल सी)

बीच लैंडिंग जलयान मुख्यतः आंध्रप्रदेश और उड़ीसा के तट के लिए बी ओ बी पी द्वारा डिजाइन की गई थी और यह फिशिंग जलयान प्रौद्योगिकी का सफलता पूर्वक विकसित होने का उत्कृष्ट उदाहरण है। इसने इस क्षेत्र के वर्तमान परंपरागत नाव 'नावा' का स्थान ग्रहण किया है क्योंकि मछुवारों की दृष्टि में बी एल सी एक सुरक्षित और अधिक गियर ढोने की क्षमता वाली है। तकनीकी आधार पर बी एल सी ने स्वयं को सर्फ-क्रोसिंग और बीच लैंडिंग जलयान साबित किया है विशेषकर इसके पेटा की बेहतर विशिष्टताओं के कारण फ्लैट और बिना नौतल गोलाकार फ्लैट को तट पर सीधा बिठाने में, उपयोगी है। प्रोपेल्लर के पीछे सीधे बृहत पतवार द्वारा प्राप्त उच्च यूतिचालन, धूरी पर स्थापित इंजन, उत्प्लावकता के तत्वों पर निर्मित और वाटर टाइट डेक से ये पोत अनुयोज्य माना गया है (बी ओ बी पी, 1993)। बी एल सी के कर्मी दलों द्वारा अच्छी कमाई और वास्तव में परंपरागत फिशिंग नाव के कर्मी दल का बी एल सी की ओर जाने की ललक इस प्रौद्योगिकी की सफलता को दर्शाती है। बीच लैंडिंग जलयान विकास परियोजना का इतिहास दो दशाओं की होती है। प्रथम दशा में (1979-1984) जलयानों का विकास और विभिन्न प्रोटोटाइप का परीक्षण किया गया। इसका परिणाम दो नमूनों का वाणिज्यिक मत्स्यन केलिए 1984 में पहचानना था। दूसरी दशा में (1985-92) प्रौद्योगिकी का समुचित परिष्करण के साथ जलयान का वाणिज्यिक शुरुवात किया गया। विशेष रूप से इसके इंजन और प्रणोदन प्रणाली और पेटा विवरण, अपतट फिशिंग परीक्षण और जलयान के कार्य का मूल्यांकन किया था। सारणी 46 में भारत के बी एल सी प्रौद्योगिकी के विकास का विवरण दिया गया है।

परंपरागत जलयान के मोटोरीकरण और नए गियरों का उपयोग

केरल में देशी जलयानों का मशीनीकरण 80 के दशक में शुरू हुआ जबकि मोटोरीकरण के प्रोजेक्ट पर परीक्षण काफी पहले शुरू हो गया था (जैकब और अन्य, 1987)। केरल में, परंपरागत जलयानों

केलिए नये वेलापवर्ती गियर के रूप में कोश संपाश या छोटी पर्स कोना-जाल की शुरुवात मध्य 80 के दशक में की गयी थी। 80 के मध्य भाग (1986) में इस गियर का अंगीकरण और लोकप्रियता केरल की मात्स्यिकी के मोटोरीकरण के उत्तरार्ध की विशिष्टता थी। यद्यपि इस गियर को केरल समुद्री मात्स्यिकी विनियम अधिनियम 1980 (KMFR) के तहत रोक लगा दी गई है, फिर भी यह राज्य के कुल समुद्री मछली अवतरण में अपने संख्याबल के कारण तेजी से वृद्धि लाई जाती है (लीला एडविन और हृदयनाथन, 1998)।

सारणी 46. भारत में बीच लैंडिंग जलायन प्रौद्योगिकी का विकास

जलयान टाइप	शुरुआत	निर्माण सामग्री	नमूना विशेष विवरण	प्रौद्योगिकी पर टिप्पणी
आई एन डी-10	1980	टिम्बर	7 मी. डेक वाला डीज़ल वातानुकूलित इनबोर्ड इंजन वाला जलयान	काफ़ी भारी होने की वजह से तट में खींचना मुश्किल होने से हटा दिया
आई एन डी -11	1982	बेड़ा पद्धति पर आधारित गैर-जलरोधी फ्रेम वर्क में पोलिस्ट्रीन ब्लॉक से निर्मित	7 मी. डीज़ल नाव वातानुकूलित इनबोर्ड इंजन (4.8 hp)	टिम्बर, कोलक और पोलिस्ट्रीन की ऊँची कीमत की वजह से हटाया गया।
आई एन डी-21	1982	उत्प्लावकता ब्लॉक सिद्धांत पर आधारित आई एन डी-11 का रूपांतरित रूप	7.2 मी. डीज़ल वातानुकूलित इनबोर्ड इंजन (4.8 hp)	
आई एन डी-13	1983	समुद्री प्लाईवुड	7.4 मी. डेक के डीज़ल वातानुकूलित इनबोर्ड इंजन	बृहत मेश ड्रिफ्ट नेट के लिए उपयुक्त मितव्ययी पायी गई लेकिन कर्मी दल और गियर स्टोरेज के लिए अधिक स्थान की आवश्यकता
आई एन डी-14	1980	समुद्री प्लाईवुड	7.4 मी. जुड़वा पेटा जलयान केरोसिन आउटबोर्ड मोटर्स के साथ	बीच लैंडिंग के दौरान अनुपयुक्त नियंत्रण इसलिए हटाया गया।
आई एन डी-18	1981	समुद्री प्लाईवुड	8.4 मी. नाव 8 hp डीज़ल वातानुकूलित इनबोर्ड इंजन के साथ।	वाणिज्यिक जलयान
आई एन डी-20	1984	आई एन डी-18 का एफ आर पी रूप		उत्तम बीच लैंडिंग क्षमता लेकिन सही ग्रेड और टैम्पर का अलूमिनियम मिश्रण की अनुपलब्धता के कारण नमूना को हटाना पड़ा।
आई एन डी-23	1984	अलूमिनियम पेटा के साथ डिज़ाइन		सबसे छोटा संभावित मोटोरीकृत बी एल सी समझा गया।
आई एन डी-25	1985	एफ आर पी	1.7 मी.	

स्रोत: बी ओ बी पी, 1993

बोट सीन, वलय संपाश का परिष्कृत रूपांतर मुख्य रूप से दो बड़े भागों में विभक्त किया जा सकता है- बृहत तंगूवला / रानीवला (800 X 90 मी. 18-22 मि. मी मेश के साथ) और छोटा चूडावाला/

डिस्कोवला/नंदूवला (400 X 60 मी. 8-12 मि. मी. मेश के साथ)। बृहत आकार का वलय संपाश के आकार में अंतर होता है। यह 800-1700 मी. लम्बाई की होती है इसका उपयोग केरल तट के साथ-साथ इनबोर्ड मोटर जलयान (आइ बी एम) से किया जाता है। वलय संपाश के प्रयोग के संबंध में 1988 के दौरान साउथ इंडियन फेडरेशन ऑफ फिशरमेन्स सोसाइटी (SIFFS) द्वारा एक अध्ययन किया गया था जिसमें इस गियर द्वारा प्राक्कलित प्रग्रहण / मछुवारे / महीना (c/f/m) 496 कि. ग्रा. की गई थी लेकिन 1995-96 में सिर्फ 218 किग्रा. देखा गया था (लीला एडविन और हृदयनाथन, 1998)। सी पी यू ई (CPUE) में यह गिरावट केरल के वलय संपाश में अधिक प्रयास लगाने को माना जा रहा है। आरंभ में केरल तट के लिए 300 वलय संपाश इकाई की संस्तुति की गई थी। लेकिन इस समय के दौरान गियर के आकार में तीन गुणा वृद्धि हुई है और इकाई की संख्या 1991 में 2259 तक पहुँच गई (अगस्त, 1992)। बृहत गियर को समयोचित करने के लिए लकड़ी जलयान के आकार को बढ़ाया गया, कर्मी दलों की संख्या में वृद्धि की गई (30-40 सं); आउटबोर्ड मोटर (4 तक) तथा बहुत शक्तिशाली इंजन (85hp तक) अब सामान्य हो गई है। पर्स सीन के प्रचुरोद्भव ने दो अन्य बड़े गियरों को जो परंपरागत मछुवारों द्वारा उपयोग किए जाते थे 'कोरुवला' (स्कूपनेट) और 'कोल्लिवला' (बोटसीन) अब अप्रयुक्त है (अल्गाराज और अन्य, 1994)। सामाजिक-आर्थिक स्थितियों के परिप्रेक्ष्य में घटती मछली पकड़ पर आगे शोध और प्रलेखन की जरूरत है।

पणिक्कर और अन्य (1998) के केरल के बड़े मछली लैंडिंग केंद्रों से विभिन्न जलयान-गियर के संयुक्त परिचालन का खर्च और आमदनी आँकड़ा पर आधारित सारणी 47 निष्कर्ष यह दर्शाता है कि मोटरीकरण के बाद परंपरागत फिशिंग इकाई बहुत ही लाभकर बनी है और जीवन निर्वाह के स्तर से नकदी फ़सल के स्तर में रूपांतरित हो गई है लेकिन लीला एडविन और हृदयनाथन (1998) द्वारा अध्ययन इस बात को खंडित करती है।

सारणी 47. 1992-93 के दौरान केरल में परिचालित मोटरीकृत इकाई का आर्थिक संकेतक

विशेषता	वलय संपाश (बृहत)	वलय संपाश (मध्यम)	मिनी जलपोत	गिलनेट	हुक और लाइन
प्रत्येक दिन के परिचालन में प्राप्त औसत अवतरण					
(कि. ग्रा.)	870	730	27	68	80
भाव (रु.)	6100	5119	964	1085	1188
प्रतिवर्ष मत्स्यन दिन	200	200	110	220	220
प्राप्त भाव	7.15	7.00	36	16.5	14.85
(रु./कि.ग्रा.)					
मछली उत्पादन का खर्च	5.82	5.67	30	14.34	14.15
(रु./कि.ग्रा.)					
परिचालन खर्च	4.70	4.70	25.80	11.86	11.81
(रु./कि.ग्रा.)					
मजदूरों की वापसी	90	100	120	100	100
(रु./श्रम दिन)					
शुद्धलाभ प्रतिदिन (रु.)	1032	974	157	110	56
वापसी की दर (%)	43	51	44	31	23

स्रोत: पणिक्कर और अन्य, 1998

नाव निर्माण सामग्री

दशक 60 तक जलयान निर्माण केलिए अधिकतम प्रयुक्त लकड़ी सगवान (*टिकटोना ग्रांडिस*) और जंगल जैक (*आर्टोकारपस हिर्सूटा*) था। उचित दरों में अच्छी लकड़ी की अनुपलब्धता, (सारणी 48) लकड़ी के जलयानों की देखरेख में कठिनाई और सरकार का वन-संरक्षण नीति ने सी आइ एफ टी और वे ऑफ बंगाल प्रोग्राम (बी ओ बी पी) को जलयान निर्माण केलिए सामग्रियों के विकल्पों पर अध्ययन करने केलिए प्रेरित किया। बी ओ बी पी ने वैकल्पिक नाव निर्माण सामग्रियों के खर्चों का तुलनात्मक अध्ययन किया (सारणी 49) और एफ आर पी तथा अलुमिनियम नाव के विकास कार्य की आवश्यकता पर जोर दिया जबकि *वेनेटिक* (*लार्जस्टोरमिया लॉसियोलता*), फाइबर ग्लास, फेरो-सिमेंट, अलुमिनियम मिश्रधातु और स्टील को विकल्प के रूप में सी आइ एफ टी द्वारा पहचान की गई थी (कोरकंडी, 1994)। विशेष तौर पर 'वेनेटिक' (सफेद सागोन की लकड़ी) की *सिफारिश* की गई थी क्योंकि देश के विभिन्न भागों में यह पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध है और इसका मूल्य टीक से सिर्फ एक तिहाई और जंगल जैक आइनी (*aini*) से आधा दामों में मिलता है (बालसुब्रह्मण्यन, 1970)।

सारणी 48. भारतीय तटों में मत्स्यन के जलयान निर्माण में प्रयुक्त लकड़ी

जलयान टाइप	सामग्री
लट्टा बेंडा / बेंडा	<i>सिरिस</i> (<i>अलबिज्या चिनिनसिस</i>), <i>सिमुल</i> (<i>बोम्बैक्स सीबा</i>) मालाबारनोम (<i>मिलिया कम्पोजिता</i> , एम. डूबिया) महरूख (<i>अलियांतुस मालाबारिका</i>), मुरिक्कु (<i>एथिरिना इंडिका</i>) और रेन ट्री (<i>समानिया समान</i>)
यांत्रिक नावें	टीक (<i>टेक्टोना ग्रांडिस</i>), जंगल जैक (<i>आर्टोकारपस हिर्सूटा</i>) चपलेश (<i>ए. चपलेश</i>), साल (<i>सौरया रोबुस्टा</i>), शोशाम (<i>डालबेर्जिया शोसोम</i>), लोरेल (<i>टर्मिनलिया आल्टा</i>)

स्रोत: लीला एडविन, 2002

सारणी 49. 8.5 मी. नाव के निर्माण में प्रयुक्त वैकल्पिक सामग्रियों का प्रति स्क्वयर मीटर तुलनात्मक लागत*

सामग्री	मूल सामग्री मूल्य	मोटाई (मि.मी.)	भार (कि. ग्रा./ वर्ग मी.)	मूल्य (रु. स्क्व. मी)
जंगल जैक	रु.3000/ क्यूबिक मी. लट्टा में (40% पट्टा बनाने में घाटा)	19	11.5	112
समुद्री प्लाईवुड	रु. 120 / स्क्वयर मी.	12	9	120
फाइबर ग्लास	रु. 55/कि.ग्रा.	6	9	500
अलुमिनियम	रु. 40/ कि. ग्रा.	3	8.4	340

*1985 मूल्य

स्रोत: गुलब्रैंडसेन, 1984

2002 में सी आइ एफ टी ने फाइबर ग्लास रिइन्फोर्सड प्लास्टिक (एफ आर पी) लेपित फिशिंग नाव (5.78 X 0.82X 0.39 मी.) का डिजाइन तैयार किया। परंपरागत मछुवारों केलिए प्रत्येक नाव का खर्च 23,000/- रुपये होगा तथा भारत सरकार के विशेष घटक योजना के अंतर्गत चेल्लानम गाँव अनुसूचित जाति / अनुसूचित जनजाति सहकारिता सोसाइटी को वितरित किया गया (देवदासन, 2002)। चुने हुए व्यक्तियों को आगे की मांगों से निपटने केलिए नाव निर्माण में प्रशिक्षित किया गया तथा सी आइ एफ टी द्वारा 1997 में शुरू की गई रबरवुड पर अध्ययन से प्रोत्साहित परिणाम प्राप्त

हुए और 2002 में खारापानी और समुद्री मछुवाही के लिए दो प्रोटोटाइप नाव बनाने का मार्ग प्रशस्त किया। रबरबुड की कीमत रूढ़िवादी ढंग से प्रयुक्त होने वाली टिम्बर, जंगल जैक (*आर्टोकार्पस हिर्सूटा*) जिसका उपयोग परंपरागत जलायन के निर्माण में किया जाता है, से एक चौथाई है और इसे विकल्प के लिए गंभीरता पूर्वक सोचने की ज़रूरत है (देवदासन, 2002)। स्टील की उपलब्धता (आइ एस :226, आइ एस 3039 ग्रेड), नाव निर्माण करने वाले कुशल कारीगरों की तुलना में कुशल वेल्डर्स का आसानी से उपलब्ध होना तथा निर्माण के दौरान सामग्रियों की कम क्षति ने तटीय मछुवाही के लिए 15मी. ओ ए एल से अधिक की स्टील जलयान के निर्माण के लिए धीरे-धीरे रास्ता तैयार किया है (रवीन्द्रन और बैजू, 1998)।

फिशिंग नावों की सुरक्षा

भारत में गरीब से गरीब परंपरागत मछुवारों द्वारा उपयोग किए जाने वाले जलयान को समुद्रीय वेधन से सुरक्षा देने के लिए बेड़ा के व्यवहार्य रासायनिक उपचार का विकास विशिष्ट रूप से ध्यान देने का विषय है। आरंभ में, काजू से निकाला द्रव्य और मछली तेल का उपयोग देशी जलयानों की सुरक्षा के लिए किया जाता था। इसमें बहुत कम विष के अंश रहते थे तथा सिर्फ जल विकर्षक के रूप में कार्य करते थे। इस प्रकार जलयान देखरेख में परंपरागत क्षेत्र द्वारा किया गया खर्च व्यर्थ बन गया। 1993 में, पहला देशी रासायनिक परिरक्षक, ए एस सी ओ (ASCO) का वन अनुसंधान संस्थान, देहरादून द्वारा सूत्रीकरण और एकस्वकृत किया गया था। बाद में, सी आइ एफ टी द्वारा अर्सेनिक क्रियोसोट, कोपर क्रियोसोट और क्रियोस्कोर (creoscor) जैसे परिरक्षक का विकास किया गया था। यह लकड़ी को विषकृत करने के अतिरिक्त जीवाणु, फफूंद और दीमक के हानिकारक प्रभाव और अपक्षयन में विलंब करने और नाव में दरार को रोकने पर तथा जल में जलयान की गति में घर्षणात्मक रोक के लिए उपचार किया जाता है। एक बेड़ा जिसमें छः लट्ठा वाला कटेमरैन, जिसकी अधिकतम आकार 10X0.4 X0.35 मी. है, का रासायनिक उपचार का खर्च 2,400 रु दर्ज है इसमें 75% कॉपर-क्रोम-अर्सेनिक तत्व (सी सी ए) है जबकि बेड़ा की जीवन अवधि में तीन गुणा वृद्धि (सामान्यतः 5-7 साल) होगी (लीला एडवीन और साली थोमस, 2000)। इस नयी प्रौद्योगिकी द्वारा लाभ यह है कि परंपरागत उपचार का सिर्फ 28% उपचार प्रक्रिया खर्च लगता है और देशी परिरक्षक के वर्ष में दो बार उपचार करने की तुलना में सिर्फ एक बार कराने की आवश्यकता है (लीला एडवीन, 2002)। हाल में, सी आइ एफ टी ने 'दोहरी परिरक्षण' उपचार का विकास करते हुए जल उत्पादित परिरक्षक के तुरंत बाद (सी सी ए) के तेल उत्पादित परिरक्षक (क्रियोसोट) का प्रयोग करते हुए संकट क्षेत्र में जलयानों के सविराम चलाने का मौका दिया है (देवदासन, 2002)।

लकड़ी के नावों के पेटों को, समुद्री बेधकों और दूषणकारी जीव-समूहों से सुरक्षा प्रदान करने की परंपरागत पद्धति है कॉपर आवरण प्रदान करना जो कि बहुत महंगा है। सी आइ एफ टी ने इसके बदले में सस्ता अल्यूमिनियम मैग्नेसियम का मिश्रधातु के आवरण के साथ जी.आइ. कसनी, अयर्न फिटिंग्स और अल्यूमिनियम मिश्रधातु टैंक और स्कू लगाने की सिफारिश की है (देवदासन, 2002)।

इंधन क्षमता और ऊर्जा संरक्षण

बढ़ते तेल की कीमतों की वजह से ऊर्जा संरक्षण और इंधन बचाव को प्राथमिकता दी गई है जो कि मोटोरीकृत और यांत्रिकी मछुवाही के लिए एक बृहत निवेश है। भारत के यंत्रिकृत और मोटोरीकृत फिशिंग बेडा द्वारा की गई वार्षिक इंधन की खपत 1219 मिलियन लीटर है और इसका खर्च लगभग 19000 मिलियन रुपया आंका गया है (भूपेंद्रनाथ, 2002)। एक किलो मछली पकड़ने के लिए जलयान 0.8 किग्रा. इंधन खपत करती है जबकि लॉगलाइनिंग और गिलनेटिंग 0.15 और 0.25 किग्रा. इंधन खपत करती है और कोश संपाश को 0.07 किग्रा. इंधन की आवश्यकता होती है (गुलब्रैंडसन, 1986)। ट्रालरों के ज़रिए निर्यात के लिए उत्तम झींगा लक्षित मछुवाही तटीय क्षेत्र में संसाधनों की कमी हुई है। जबकि लॉगलाइनिंग और गिलनेटिंग जैसे अन्य फिशिंग तकनीकी से ऊंची इकाई मूल्य वाली मछली जैसे टूना, कैरनजिड्स, सीरफिश और सुरा का पैदावार किया जा सकता है।

मछली हार्वेस्टिंग में ऊर्जा संरक्षण नीचे दिए गए सुझावों द्वारा प्राप्त किया जा सकता है-

- i फिशिंग गियर और पद्धति में सुधार करना;
- ii इंधन सफल जलयान प्रौद्योगिकी;
- iii इंजन डिज़ाइन और रखरखाव;
- iv गियर, नोदक और टॉटी लघुकरण;
- v पाल-में सहायता देनेवाला नोदन
- vi जी पी एस (GPS) और पी एफ ज़ेड (PFZ) नक्शों जैसे विकसित प्रौद्योगिकी को अपनाना;
- vii मछली सम्मुख्य उपायों का संस्थापन (एफ ए डी एस) और फिशिंग क्षेत्र में मछली की उपलब्धता की वृद्धि के लिए समुद्र रैचन कार्यक्रम;
- viii मल्टी डे फिशिंग, मदर शिप और वाहक नाव परिचालन द्वारा बेडा प्रबंधन;
- ix ड्रिफ्ट गिलनेट या लॉगलाइनिंग के ज़रिए अनुपयोगी झींगी जालपोत बेडा का उपयोग और
- x जी आई एस आधारित मात्स्यिकी भविष्य कथन पद्धति।

हाल में, दो प्रकार के इंजनों को छोटे फिशिंग नाव में मुख्य रूप से प्रयोग किया जा रहा है: (1) आउटबोर्ड पेट्रोल और/या केरोसिन इंजन और (2) इनबोर्ड डीज़ल इंजन। टू-स्ट्रोक आउट बोर्ड इंजन में डीज़ल इनबोर्ड की तुलना में अधिक इंधन खपत होता है। कम दर और पोर्टबिलिटी, आउट बोर्ड इंजन के फायदे हैं जबकि इसकी कुछ कमियाँ भी हैं - उच्च नोद स्पीड और अनुवर्ती कम नोदक क्षमता। टर्बो-चार्ज डीज़ल इंजन में सामान्य खींचने वाली इंजन से लगभग 15% अधिक इंधन क्षमता है। पेट्रोल 4-स्ट्रोक आउटबोर्ड इंजन, जिसमें बेहतर इंधन मितव्ययिता और उत्सर्जन मानक है, भी छोटे स्तर के मात्स्यिकी में लाये जा रहे हैं। डायरेक्ट इंधन इंजक्शन (डी एफ आइ) पेट्रोल आउट बोर्ड इंजन, जो इस में भी बेहतर इंधन क्षमता वाला माना गया है को छोटे स्तर की मात्स्यिकी में लाये जाने की आशा की जा रही है। परंपरागत वायु नोदन पद्धति जैसे नियत ऐरोफोइल्स, मेगनस रोटोर साधनों पर अनुसंधान चल रहा है (भूपेंद्रनाथ, 2002)।

छोटे इंजनों का बहुविध फायदा है, इसमें कम निवेश लागत, कम देखभाल की आवश्यकता और कम इंधन खपत होती है। ऊर्जा के मामले में जलयान को सशक्त करना क्षतिपूर्ण है क्योंकि जलयान का अधिकतम रफतार प्राप्त करना वाटरलाइन की लंबाई पर निर्भर है। गिलनेट और लाइनिंग जैसे निष्क्रिय फिशिंग पद्धति में शामिल छोटे फिशिंग जलयान केलिए स्थापित इंजन पावर का उष्णकटिबंधी परिस्थिति में 10 % वृद्धि के साथ सरकाव (displacement) 5-6 अश्वशक्ति प्रति टन से अधिक नहीं बढ़ाना चाहिए (गुलब्रैडसन, 1986)। आउटबोर्ड इंजन के मामले में यह सरकाव 7.5 से 9 अश्व शक्ति प्रति टन होना चाहिए।

प्रग्रहण में कमी के साथ इंधन मूल्य में वृद्धि से मध्यम आकार के जालपोत (15-15 मी.) की अर्थ संभाव्यता में तेज़ी से कमी हो रही है और इसमें इंधन खपत कम करने के लिए पेटा डिज़ाइन में रूपांतरण या नोदन डिज़ाइन में विकास आवश्यक होता है। नाज़र (1998) ने पाया कि नोदन विकास की तुलना में पेटा रूपांतरण में आशाजनक सफलता प्राप्त हो सकती है। जैसे कि यह फिशिंग दिन की हानि के साथ खर्च पर काफी भार डालता है। सी आई एफ टी द्वारा डिज़ाइन किया गया नए नोदन का परीक्षण छह जालपोतों पर किया गया। यह दर्शाता है कि इससे इंधन में 20% की बचत और महीने के परिचालन के अंदर नोदन के बदलाई पर लगी अतिरिक्त निवेश की भरपाई हुई है (सारणी 50)।

सारणी 50. जलयानों में विभिन्न नोदनों द्वारा इंधन की खपत

		मोरी रनिंग			जलयान		
वर्तमान नोदन	आर पी एम	1200	1500	1800	1950	2000	1825
	इंधन खपत (l/h)	7.90	12.20	18.5	22.7	24.3	13.70
	प्रवेग (समुद्रीमील)	5.98	6.89	7.56	7.86	8.00	3.90
वेजनीन - जेन	आर पी एम	1200	1500	1800	1950	2000	1840
	इंधन खपत (l/h)	6.50	10.20	15.5	18.8	20	11.80
	प्रवेग (समुद्री मील)	5.98	6.89	7.60	7.90	7.97	3.85
उन्नत नोदन	आर पी एम	1200	1500	1800	1950	2000	1850
	इंधन खपत (l/h)	6.50	10.10	15	18	19.2	11.30
	प्रवेग (समुद्री मील)	5.90	6.85	7.62	7.9	7.95	3.90

स्रोत: नासर, 1998

भारत में, छोटे फिशिंग जलयान और बेडों में पाल के प्रयोग की परंपरा लम्बे समय से चल रही है। यदि पाल को मुख्य नोदन के रूप में फिशिंग पद्धति की अनुकूल अवस्था में अपनायी जाती है तो यह संभव है कि बंदरगाह और फिशिंग क्षेत्र में आवश्यक यूर्तिचालन में इंजन के आकार को कम किया जाय। तटीय गिल नेटिंग और लंबी लाइनिंग जैसे कम ऊर्जावाली फिशिंग पद्धति में यह निश्चित तौर पर ऊर्जा स्रोत का एक व्यवहारिक विकल्प है। बी ओ बी पी द्वारा निर्मित बीच लैंडिंग पालचालित जलयान में इंधन का खपत कम होने से आंध्रप्रदेश और उड़ीसा के तटों में यह बहुत प्रसिद्ध हुआ है (वर्गीस, 1998)।

ऊर्जा का संरक्षण बेड़ा प्रबंधन में भी सफल रूप से किया जा सकता है। दैनिक फिशिंग के बदले मल्टी-डे-फिशिंग; मंदर शिप और वाहक नाव का हर कहीं परिचालन एक इंधन बचाव अभ्यास है जिसका कार्यान्वयन भारतीय तट के बेड़ा परिचालन में किया जा सकता है।

फिशिंग के लिए पी एफ जेड सलाह जी पी एस और अन्य इलक्ट्रॉनिक उपकरणों का उपयोग

फिलहाल प्रौद्योगिकी में विकास होने से मछुवारों को संभावित फिशिंग क्षेत्र तक पहुंचने के लिए ग्लोबल पोजिशनिंग पद्धति (जी पी एस) उपलब्ध करायी है, इस से वे मछली की उपस्थिति का पता लगा सकें; प्रग्रहण प्रक्रिया को सफलतापूर्वक श्रवण-गुण से मॉनीटर कर सकें (इको-साउंडर, सोनार, गियर प्रणाली); मॉनीटरिंग और एतद् द्वारा खोजने तथा फिशिंग के समय को कम कर सकें तथा ऊर्जा बचा सकें। संभावित फिशिंग जोन (पी एफ जेड) के गहन मान्यकरण सलाह जो नेशनल रिमोट सेंसिंग एजेंसी (N R S A) द्वारा समुद्र सतह के तापमान (NOAA सेटलाइट AVHRR इमेजरी से प्राप्त) और सागर के रंग (OCEANSAT से) के आधार पर दिया जाता है, बहुत से मछली लैंडिंग केंद्रों का शक्य मत्स्यन मेखला पहचानने व वाणिज्यिक महत्वपूर्ण वेलापवर्ती की प्राप्ति करने में सहायता दी है (पिल्लै, 2002)। इनका कार्यान्वयन सी एम एफ आर आइ, सी आइ एफ टी और आइ एन सी ओ आइ एस जैसे अनुसंधान संगठनों के सहयोग से राज्य मात्स्यिकी विभाग द्वारा किया जा रहा है। मछुवारों को पी एफ जेड पर नियमित सूचना प्रदान करना इस प्रौद्योगिकी के कार्यान्वयन हेतु, जिसका भारतीय मात्स्यिकी विकास की काफी गुंजाईश है, एक नाजुक घटक है।

समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र में भौगोलिक सूचना पद्धति का विकास (जी आइ एस) हाइड्रोग्राफिक और बेथिमेट्रिक पैरामीटर के संबंध में मछली स्टोक के स्थानिक संबंध पर आधारित विशिष्ट लक्षित संसाधन के लिए फिशिंग क्षेत्र चुनने हेतु उपयुक्त निर्णय बनाने का समर्थन उपलब्ध कराती है।

संपदा वृद्धि और संरक्षण

विश्व के विभिन्न भागों में मछली एकत्र करने वाले उपायों का उपयोग इंधन तथा मछली ढूँढने का समय बचाने की संभावनाओं को दर्शाती है। भारत में परंपरागत ढंग से मछली एकत्र करनेवाली साधन (FADs) का उपयोग हो रहा है लेकिन अब तटीय जलाशयों में परिचालित होनेवाले यांत्रिकी जलयान से बढ़ती प्रतियोगिता के कारण परंपरागत मछुवारों के बीच अच्छे प्रग्रहण मिलने और फिशिंग समय बचाने के लिए इस प्रकार के समुच्चयन उपायों का उपयोग तेजी से लोकप्रिय हो रहा है। इसकी स्थापना परंपरागत मछुवारा समुदाय और राज्य मात्स्यिकी विभाग के सक्रिय सहयोग से किया जा सकता है। फिर भी, यह कार्य खुले तटीय समुद्र में किये जाने के कारण इसकी स्थापना, उपयोग, मालिकाना, फिशिंग अधिकार और नौयत्रा का संचालन आदि का कानूनीकरण किया जाना है। एक राष्ट्रीय मानव-निर्मित रीफ प्लान का सूत्रीकरण किया जाना होगा जो भौगोलिक, हाइड्रोग्राफिक, इकोलोजिक और सोसियो-इकोनोमिक मुद्दों के प्रबंधन के लिए मापदंड तैयार करेगा।

समुद्र रैंचन कार्यक्रम केलिए भी मात्स्यिकी विकास अभिकरण द्वारा केन्द्रीय संस्थान और मछुवारा स्वयं सहायताकारी दल की सहकारिता से कार्यक्रम चलाए जा सकते हैं ताकि झींगो जैसे बृहत पैमाने पर उपयोग किए गए संसाधन को फिर से भरा जा सके और परंपरागत/छोटे स्तर के मछुवारों द्वारा पकड़ने की संपदा की वृद्धि की जा सके।

समुद्री फिशिंग विनियम

फिशिंग बेडा का तेजी से मशीनीकरण और यांत्रिकीकरण से विशेषकर तटीय जलाशयों में फिशिंग क्रियाविधि काफी प्रतिस्पर्धा वाली बन गई है, इससे परंपरागत और यांत्रिकी क्षेत्र के बीच बहुधा संघर्ष होते हैं। इसके कारण मछली पालन प्रबंधन का प्रख्यापन और समुद्री फिशिंग विनियम अधिनियम (MFRA) का प्रवर्तन बहुत जरूरी हो गया (सारणी 51) है।

सारणी 51 : भारत के विभिन्न तटवर्ती प्रदेश में समुद्री मछुवाही विनियम अधिनियम

प्रदेश (प्रॉविंस)	अधिनियम और वर्ष	विशेष मछुवाही अधिकार
केरल	एम एफ आर ए 1980	तट से 10 की.मी. तक परंपरागत मछुवारे, यांत्रिकी नाव 25 जी आर टी-10 कि.मी. से अधिक, यंत्रकृत नाव 25 जी आर टी-23 कि.मी. से अधिक
गोवा	एम एफ आर ए 1980	तट से 5 कि.मी. तक परंपरागत मछुवारे, 5 कि.मी. से अधिक दूरी पर यांत्रिकी नाव
महाराष्ट्र	एम एफ आर ए 1981	5-10 फीतम गहराई तक परंपरागत मछुवारे।
उड़ीसा	एम एफ आर ए 1982	तट से 5 कि.मी. तक परंपरागत मछुवारे, 10 कि.मी. से अधिक यांत्रिकी नाव।
तमिलनाडु	एम एफ आर ए 1983	तट से 3 समुद्रीय मील (5.5 कि.मी.) तक परंपरागत मछुवारे, 3 समुद्रीय मील से अधिक यांत्रिकी नाव।
आंध्रप्रदेश	कार्यकारी आदेश 1983	तट से 10 कि.मी. तक परंपरागत मछुवारे, 10 कि.मी. से अधिक यांत्रिकी नाव, 23 कि.मी. के बाद 20 मी. ओ ए एल यांत्रिकी नाव।
कर्नाटक	एम एफ आर ए 1986	तट से 6 कि.मी. तक परंपरागत मछुवारे, 6 कि.मी. के बाद ओ ए एल 50 फीट तक का यांत्रिकी नाव, 20 कि.मी. से अधिक ओ ए एल 50 फीट का यांत्रिकी नाव।
पश्चिम बंगाल	एम एफ आर ए 1993	तट से 8 कि.मी. तक 9 मी. ओ ए एल गैर यांत्रिकी जलयान, 8 कि.मी. से अधिक 9 मी. ओ ए एल गैर यांत्रिकी जलयान, 20 कि.मी. से अधिक 15 मी. ओ ए एल तक यांत्रिकी नाव, 50 कि.मी. से अधिक 15 मी. ओ ए एल यांत्रिकी नाव
गुजरात	एम एफ आर ए 2003	मत्स्यन का मौसमिक रोक

स्रोत: वर्गीस द्वारा रूपांतरित, 1989

आधारभूत संरचना विकास

भारत में समुद्री मछली पालन के विकास में फिशिंग हार्बर प्रोजेक्ट के विकास ने महत्वपूर्ण भूमिका निभायी है। 1954 में भारत सरकार ने दो FAO हार्बर स्पेशलिस्ट को देश में फिशिंग हार्बर केलिए संभावित स्थान के अध्ययन केलिए उनकी सेवाओं हेतु निवेदन किया। 60 के दशक तक तेजी से बढ़ती छोटी यांत्रिकी नावों के बेडा को (लैंडिंग जेटी, बर्थिंग घाट, स्लिपवेस, ट्रेजिंग मशीन, फ्यूल बंक, बर्फ

और पानी पूर्ति, नीलामी कक्ष, परिवहन, मरम्मत और अनुरक्षण जैसी सभी सुविधाओं के साथ) पूर्ण विकसित फिशिंग हार्बर की आवश्यकता पड़ी। देश में फिशिंग इंडस्ट्रीज के आधुनिकीकरण और विस्तारीकरण में तेजी लाने के लिए 1965 में बड़े फिशिंग हार्बर प्रोजेक्ट के कामों पर जांच, सूचीकरण और निष्पादन का काम अपने-अपने क्षेत्रों के पोर्ट ट्रस्ट प्राधिकरण को सौंपे गये। FAO/UNDP की तकनीकी सहायता से 1968 में देश के बड़े मछली लैंडिंग केन्द्रों पर छोटे फिशिंग हार्बरों की संख्या में तकनीकी आर्थिक संभावित विकास के मध्यनजर अध्ययन हेतु एक, केन्द्रीय अभिकरण 'प्री-इन्वेस्टमेंट सर्वे ऑफ फिशिंग हार्बर प्रोजेक्ट' की स्थापना की गई। आज देश में कुल छह बड़े और 28 छोटे फिशिंग हार्बर हैं।

क्रेडिट और सपोर्ट सर्विसेस

वर्ष 1977 में उनका देशीकरण होने के बाद मछली पालन क्षेत्र में प्रौद्योगिकी के स्थानान्तरण में बैंकों ने भी बहुमूल्य भूमिका निभायी है। उनमें राष्ट्रीय कृषि एवं ग्रामीण विकास बैंक (NABARD) ने अंडजउत्पत्तिशाला, पोषण मिल, जाल निर्माण, प्रोसेसिंग प्लांट, लैंडिंग सेंटर का विकास और मछली पालन विकास के लिए जरूरी फिशिंग जलयान का यांत्रिकीकरण जैसे आधारभूत संरचना के विकास में बहुमूल्य भूमिका अदा की है (सारणी 52)। 1992 से यह बैंक क्रेडिट (उधार) और सपोर्ट सेवाओं (सहयोग) में लिंग मामले पर भी विशेष ध्यान दिया है तथा महिला स्वयं सहायताकारी दल को सक्रिय रूप से प्रोत्साहित कर रहे हैं।

सारणी 52 : वर्ष 1995 तक मछलीपालन क्षेत्र के विकास में नाबार्ड (NABARD) का (प्रत्यक्ष तौर पर) अंशदान

क्रिया-कलाप	कुल विकसित की गई इकाई	नाबार्ड द्वारा सपोर्ट की गई इकाई	नाबार्ड का शेयर %
मल्टी-डे फिशिंग जलयान (सं.)	34,848	18,425	53
अन्य नाव (सं)	197,219	59,749	30
खारापानी जलजीवपालन (हेक्ट.में)	25,000	2,606	11
मोटाजल जीवपालन (हेक्ट. में)	738,000	189,000	26

स्रोत: पलनीसामी और घोष, 1998

स्वयं सहायताकारी दल

स्वयं सहायताकारी दल (SHGS) की धारणा मानव संसाधन और जीविका के धारणीय विकास के लिए निर्णायक पाई गई है। इस धारणा की स्थापना 90 के दशक में सहायक अनुदान के स्थान पर आवर्ती निधि के लक्ष्य को आगे रखकर किया गया था। भारत के ग्रामीण क्षेत्रों में महिलाओं और बच्चों के विकास (DWCR) अपने तरह का एक बृहत कार्यक्रम है और इसने अभूतपूर्व भूमिका निभाकर महिला मछुवारों को समुद्री पालन तकनीकी को अपनाने तथा उनकी आय में अनुपूरक वृद्धि लाने के योग्य बनाया है।

समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास

समुद्री मात्स्यिकी (अनुसंधान, एच आर डी, विकास और व्यापार) तीन विभिन्न केंद्रीय मंत्रालयों द्वारा संचालित किया जाता है। ये मंत्रालय हैं:- कृषि मंत्रालय और उनकी संस्था (आइ इफ पी, सिफनेट, एफ एस आइ और सी आइ सी इ एफ), डी ए आर इ और आइ सी ए आर के संस्थान, विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय और इसके साथ डी एस टी, डी ओ डी, डी बी टी और सी एस आइ आर के एन आइ ओ वाणिज्य मंत्रालय के एम पी ई डी ए राज्य स्तर पर राज्य के कृषि विश्वविद्यालयों के अधीन कार्यरत मात्स्यिकी कॉलेज, कुछ अकादमी, विश्वविद्यालय और समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र का एच आर डी/आर एंड डी समुद्री मात्स्यिकी विभाग आदि हैं। ये सभी संगठन अपने-अपने अधिदेश के अनुसार कार्यक्रमों को कार्यान्वित करते हैं।

भारत में केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान एक नोडल एजेंसी है जो देश में समुद्री मात्स्यिकी के विकास में अनुसंधान सहयोग के लिए उत्तरदायी है। सी एम एफ आर आइ में शुरूवाती दौर में अनुसंधान, समुद्री मछली लैंडिंग और मत्स्यन प्रयास के आकलन के लिए, समुद्री जैवसमूह के वर्गीकरण, शोषित पंखमीन तथा कवच मीन संचय के जैव-आर्थिकी विशेषताओं और मछलीपालन पर्यावरण को, समर्पित किया गया था। दशक 70 के शुरूवाती दौर में प्रग्रहण मात्स्यिकी उत्पादन की आवश्यकता को ध्यान देते हुए बहुत सी व्यवहार्य समुद्रीपालन प्रौद्योगिकी (झिंगा, खाने योग्य ओयस्टर, सीपी, शंबु, पर्ल ओयस्टर और सीवीड) को प्रमुखता प्रदान की गई थी। दशक 90 में, समुद्र-रैंचन (झिंगी, शंबु, पर्ल ओइस्टर) जैसे कार्यक्रमों द्वारा समुद्री मात्स्यिकी की वृद्धि पर ध्यान दिया गया था और फिशिंग विलेज में सामुदायिक कार्यक्रमों के रूप में मछली वृद्धि साधनों (FADs) की स्थापना की गई। संस्थान-ग्राम संयोजन कार्यक्रम (IVLP) के माध्यम से सी एम एफ आर आइ द्वारा निर्मित विभिन्न प्रौद्योगिकी के मूल्य-निर्धारण और परिष्करण ने प्रयोग स्तर पर उनकी व्यवहार्यता साबित की है। कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केंद्र (ATIC) की स्थापना 2001 में सी एम एफ आर आइ, कोची में की गई थी। इस स्थापना का उद्देश्य वर्तमान सुविधाओं जैसे-कृषि विज्ञान केंद्र (KVK) और प्रशिक्षक प्रशिक्षण केंद्र (TTC) के अतिरिक्त इन प्रौद्योगिकी के स्थानांतरण के लिए एकल जालक वितरण पद्धति उपलब्ध कराना था। इसके अतिरिक्त समुद्रीपालन में स्नातकोत्तर कार्यक्रम के माध्यम से मास्टर और डॉक्टरल उपाधि प्रदान करके समुद्रीपालन में मानव संसाधन का विकास सी एम एफ आर आइ द्वारा सफलता पूर्वक निभाया जा रहा है।

अन्य संस्थान जो समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र के बढावा के लिए अनुसंधान और विकास कार्य आयोजित करती हैं वे हैं-केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान (CIFT), भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण (FSI), समायोजित मात्स्यिकी परियोजना (IFP), केंद्रीय तटीय इंजिनियरिंग मात्स्यिकी संस्थान, (CICEF) समुद्री जैविक संसाधन और पारिस्थितिकी केंद्र (CMLRE) और समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (MPEDA)। कामगारों और मात्स्यिकी सेक्टर की उत्पादकता को बढ़ाने में शिक्षा और प्रशिक्षण विविध संगठनों द्वारा दिया जाता है। मात्स्यिकी परियोजना के प्रबंधन के लिए जरूरी प्रशिक्षित जनशक्ति, फिशिंग जलयान के परिचालन के लिए और साथ ही साथ तटीय कार्यविधि के लिए देश में स्थापित शैक्षिक और प्रशिक्षण संस्थान हैं केंद्रीय मात्स्यिकी शिक्षा संस्थान (CIFE) राज्य कृषि विश्वविद्यालयों के अधीन कार्यरत मात्स्यिकी कॉलेज, केंद्रीय मत्स्यपालन नौसेना और इंजिनियरिंग प्रशिक्षण संस्थान (CIFNET)।

भारत में मत्स्यपालन शिक्षा और प्रशिक्षण का विकास नीचे के चार सोपानों में किया गया है

- i कारीगरी मात्स्यिकी (बेस लेवल) के लिए प्रभावी तकनीकी कार्मिक;
- ii महासागरों में जानेवाले जलयान चलाने के लिए वैधिक रूप से जरूरी कार्मिक और प्राप्त संसाधनों का व्यवहृत करने का तरीका, प्रोसेसिंग और विपणन के लिए प्रशिक्षित कार्मिक और जलयान और फिशिंग गियर का मशीनरी तथा निर्माण के रखरखाव के लिए तटवर्ती आधारित कार्मिक (स्नातक स्तर);
- iii योजना बनाने तथा विकास कार्यक्रम के आयोजन के लिए विकास और प्रबंधकीय कार्मिक (स्नातक तथा स्नातकोत्तर स्तर) और
- iv स्टॉक मूल्य निर्धारण, जलकृषि हावैस्ट और पोस्ट-हावैस्ट, नयी प्रौद्योगिकी का विकास आदि के लिए वैज्ञानिक और तकनीकी कार्मिक (स्नातकोत्तर स्तर का)।

भारत में समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र एक बृहत औद्योगिक क्षेत्र के रूप में विकसित हुआ है तथा इसमें कुल 41, 170 मिलियन रु (1995 का मूल्य स्तर) के आस-पास की पूंजी निवेश की गई है। समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र में 1957 से 2002 के दौरान के योजना के अनुसार विकास पर जोर दिया गया है। यह सारणी 53 में दिखाया गया है।

सारणी 53 : भारत सरकार की योजनाओं द्वारा समुद्री मात्स्यिकी क्षेत्र में हुआ महत्वपूर्ण विकास

योजना काल	अवधि	महत्वपूर्ण विकास	औसत वार्षिक प्रग्रहण (टन)
I पंचवर्षीय योजना	1951 से 1955	1. देशी आर्टिशनल फिशिंग जलयान का यांत्रिकीकरण	565412
II पंचवर्षीय योजना	1956 से 1960	2. यांत्रिकी फिशिंग जलयान की शुरुवात 3. आधुनिक गियर सामग्री शुरुवात 4. संरक्षण, संसाधन संग्रहण और परिवहन के लिए आधारभूत संरचना	730699
III पंचवर्षीय योजना	1961 से 1965	1. सेंट्रिटिक गियर सामग्री के उपयोग में पर्याप्त मात्रा में वृद्धि	730061
तीन वार्षिक योजनाएँ	1966 से 1968	2. निर्यात व्यापार	904355
IV पंचवर्षीय योजना	1969 से 1973	1. गहरे समुद्र में फिशिंग हेतु जलपोतों का आयात 2. गहरे समुद्र जलपोतों का देशी निर्माण 3. बड़े और छोटे पोर्ट पर फिशिंग हार्बर 4. अन्वेषणात्मक मत्स्यपालन सर्वेक्षण का तीव्रीकरण 5. निर्यात व्यापार का विस्तार	1070264
V पंचवर्षीय योजना	1974 से 1978	1. मत्स्यन का विविधीकरण, कोश संपाश का प्रवेश	1326408

एक वार्षिक योजना 1979	1. उत्पादों का विविधिकरण	
	2. कारीगरी जलयान का मोटोरीकरण	1365739
VI पंचवर्षीय योजना 1980 से 1984	1. अपतट क्षेत्र में अन्वेषणात्मक सर्वेक्षण	
	2. 1977 में EEZ की घोषणा	
	3. विदेशी फिशिंग जलयान का विनियमन के लिए MZI1981 अधिनियम	1434914
	4. डीप-सी फिशिंग के लिए लाइसेंस, अधिकार-पत्र द्वारा स्थापित और संयुक्त बैचर जलयान	
VII पंचवर्षीय योजना 1985 से 1989	1. 1989 का नया अधिकार पत्र नीति	
	2. गहरा सागर मत्स्यन का विकास	1769040
दो वार्षिक योजना 1990 से 1991	3. पश्चिम तट पर बल्य जाल के मोटोरीकृत परंपरागत बेड़ा में पर्याप्त मात्रा में वृद्धि	
	4. पूर्वी तट पर बीच लैंडिंग जलयान का प्रवेश	2182412
	5. तटवर्ती झींगा जलकृषि	
VIII पंचवर्षीय योजना 1992 से 1996	1. संयुक्त श्रम द्वारा गहरा-समुद्री मछुवाही	
	2. तटवर्ती जलकृषि का विकास	
	3. बल्य संपाश के मशीनीकृत परंपरागत बेड़ा में पर्याप्त मात्रा में वृद्धि	2295889
	4. संसाधन आधारित से खाद्य इंजीनियरिंग आधारित उद्योग में निर्यात व्यापार का बदलना	
IX पंचवर्षीय योजना 1997 से 2002	1. स्टे ओवर फिशिंग	
	2. मोटोरीकृत क्षेत्र की वृद्धि	2532436
	3. जलपोत और ड्रिफ्ट नेट द्वारा संसाधन विशिष्ट फिशिंग	
	4. सीपी पालन की लोकप्रियता	
	5. महासागरीय टूना सहित पंख मीन का निर्यात	
	6. कृत्रिम रीफ/ FADs की स्थापना	
X पंचवर्षीय योजना 2002-2007 (पहचाने गए मुख्य कार्य)	1. घरेलू मछली बाजार नेटवर्क का विकास	
	2. झींगा और महाचिंगट जैसे महासागरीय और गंभीर सागर संसाधनों का विकास	2662809 (2003)
	3. समुद्री संवर्धन और पिंजरा संवर्धन को उन्नत करना	
	4. समुद्र रैंचन	

स्रोत: देवराज और अन्य द्वारा रूपांतरित, 1997



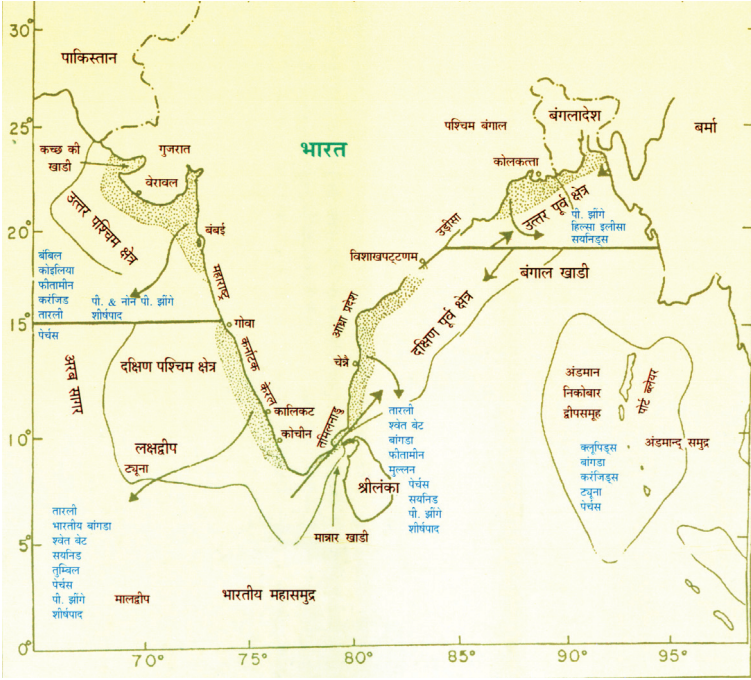
समुद्री पर्यावरणतंत्र

प्राकृतिक विशिष्टताएँ

भारत की तटवर्ती रेखा 8129 कि.मी लंबी है। प्रायद्वीपीय समुद्र का औसत चौड़ाई तट से आंध्रप्रदेश तट में 32 कि.मी. और उत्तरपश्चिम तट में 174.6 कि.मी. का होता है। केरल के अप तटीय समुद्र 65 कि.मी. और गोवा और कर्नाटक के 90 कि.मी. है। भारत की अनन्य आर्थिक मेखला 2.02 मिलियन कि.मी.² आंकी गई है। इस में पश्चिम तट पर 0.86 मिलियन कि.मी.², पूर्वी तट पर 0.56 मिलियन कि.मी.² और अंडामन और निकोबार प्रायद्वीप में लगभग 0.60 मिलियन कि.मी.² शामिल है। प्रायद्वीपीय शेल्व क्षेत्र 0 और 50 मी. के बीच और 0 से 200 मी. के बीच की गहराई यथाक्रम 191972 कि.मी.² और 452060 कि.मी.² आंकी गई है। सामान्य स्थलाकृति विशिष्टताओं समुद्र की प्राकृतिक प्रकृति, समुद्र स्तर की प्रकृति, प्रजातियों की बंटवारा रीति, उनकी प्रचुरता और मात्स्यिकी विशेषताओं को ध्यान में रखते हुए पश्चिम और पूर्वी तट को मुख्य रूप से उत्तरी और दक्षिणी भागों में विभाजित किया जा सकता है। पूर्व की तुलना में विशेषकर मात्स्यिकी पर परिणामी प्रभाव के साथ मजबूत उत्स्रवण प्रक्रिया के कारण पश्चिमी तट पर प्राथमिक और गौण उत्पादकता अधिक है। उत्तर-पश्चिम तट (15° - 23° N Lat) जिसमें मारिटाइम स्टेट गुजरात और महाराष्ट्र शामिल है, के फिशिंग ग्राउंड विस्तृत है जहाँ का समुद्र तह सामान्यतः कीचड़ से भरा है जबकि दक्षिण पश्चिम तट, (8° - 15° N Lat) जिसमें गोवा, कर्नाटक, केरल और तमिलनाडू का पश्चिम तट आता है, कम विस्तृत फिशिंग ग्राउंड के साथ संकीर्ण प्रायद्वीपीय शेल्व है। दक्षिण-पूर्व तट (10° - 15° N Lat) जिसमें तमिलनाडू और पांडिचेरी तटरेखा शामिल है, कोरल (मूंगी) और चट्टान धरातल इसकी विशेषता बतायी गई है। आंध्रप्रदेश, उड़ीसा और पश्चिम बंगाल में स्थित उत्तर-पूर्वी तट के (15° - 21° N Lat) समुद्री तह कीचड़ से भरी है और सतही आनायन के लिए उपयुक्त है (चित्र 33)।

महासागरीय विशिष्टताएँ

अरब सागर और बंगाल की खाड़ी दो बड़ी खाड़ियों के साथ उत्तर-भारतीय महासागर उत्तर में एशिया प्रायद्वीप द्वारा समुद्र से कटा हुआ है। यह एशिया प्रायद्वीप उत्तर भारतीय महासागर को आर्टिक महासागर और उत्तरी गोलार्ध के ठंडा जलवायु क्षेत्र के डीप-रीचिंग वर्टिकल संवहन से अलग करती है। यह भौगोलिक पृथकरण एक बड़ा घटक है, जो उत्तर भारतीय महासागर के समुद्र-विज्ञान दशा को



चित्र 33 मुख्य मात्स्यिकी संपदाओं का वितरण दिखाने वाली भारत की अनन्य आर्थिक मेखला

निर्धारित करती है। अरब सागर और बंगाल की खाड़ी में जल का बहाव (परिचालन) गर्मी और शरद मानसून के साथ संयोजित वायु के पैटर्न द्वारा प्रभावित है और मानसून धारा, भूमध्यवर्ती धारा और भूमध्यवर्ती विपरीत धारा समाविष्ट हो जाते हैं (वरदाचारी और शर्मा, 1967)। मानसून धारा जो उत्तरी-पूर्वी मानसून के दौरान (आक्टूबर-दिसंबर) पश्चिमीय होती है और दक्षिण पश्चिमी मानसून ऋतु (मई-अक्टूबर) के दौरान पूर्वीय होती है, का विशिष्ट प्रभाव तटीय मात्स्यिकी पर होता है। अरब सागर में 34-37% के बीच औसत लवणता परास होती है और बंगाल की खाड़ी में इसकी लवणता 30-34% होती है। दक्षिण-पश्चिम मानसून (पूरे पश्चिम तट में) और उत्तर-पूर्व मानसून ऋतु (पूरे पूर्वी तट में) को छोड़कर इस क्षेत्र में दोनों समुद्री और भूमि की हवा सामान होती है (पिल्लै और अन्य, 1997)।

अरब सागर में तापमान का परास $23-29^{\circ}\text{C}$ के बीच और बंगाल की खाड़ी में तापमान का परास $27-29^{\circ}\text{C}$ के बीच होता है। बंगाल की खाड़ी में तापमान का ऊर्ध्वाधर वितरण के संबंध में, ताप प्रवण स्तर सामान्यतः 50-55 मी. होता है, जो कभी-कभी 100-125 मी. नीचे जाता है जबकि अरब सागर में यह बृहत तौर पर उतार-चढ़ाव दिखाता है जिस से निश्चित मौसमी परिवर्तन दिखायी पड़ता है। (राव, 1973)। भारत के पश्चिम और पूर्वी तट सहित तटीय उत्स्रवण विविध गहनताओं में घटित होता है। यह

दक्षिण-पश्चिम मॉनसून और इस से मौसमी उत्पादकता प्रतिमान व्यक्त हो जाता है। शक्तिशाली मानसून वायु के महीने के दौरान, उत्सवण अधिक होने पर समुद्र के जैविक पदार्थ और पंक इस से मिलकर पानी में तैरते हुए एक पंक का द्वीप तैयार करता है। बहुत से तटवर्ती क्षेत्रों के 8 और 10^0 उत्तरी अक्षांश के बीच बनने वाला इस प्लवकी मिट्टी को *चाकरा* नाम से अभिहित किया गया है (ब्रिस्टो, 1938)। भारत के दक्षिण पश्चिम मॉनसून के दौरान विशेषकर आलप्पी और कालिकट के समुद्री तटों में गाद लदा सतही पानी के उठाने के कारण मड बैंक (*चाकरा*) का रूपायन होता है। यह परिघटना तटवर्ती समुद्रों के जलाशय में मात्स्यिकी में महत्वपूर्ण परिमाण घटित करता है।

प्राथमिक और गौण उत्पादन

पूर्वी तट पर प्राथमिक उत्पादन दर शेल्फ में $0.63 \text{ gCm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ और शेल्फ के बाहर $0.19 \text{ gCm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ आंकी गई है। पश्चिम तट पर 50 मी. गहराई तक औसत मूल्य $1.24 \text{ gCm}^{-2} \text{ y}^{-1}$ निर्धारित की गई है और बाकी बचे शेल्फ में $0.45 \text{ gCm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ आंकी गई है। शेल्फ के बाहर मित पोषी क्षेत्र के लिए यह $0.09 \text{ gCm}^{-2} \text{ d}^{-1}$ आंकी गई है। दक्षिण पश्चिम मानसून (जून-सितंबर) के दौरान पश्चिमी तट पर पादपप्लवक का उत्पादन सबसे अधिक होता है। दिसंबर और जनवरी के बीच अच्छा उत्पादन दर्ज किया गया है। जून और अक्तूबर में प्राणिप्लवक का प्रचुर उत्पादन दिखाया पड़ता है।



मछली उत्पादन में समुद्री क्षेत्र का योगदान

प्रौद्योगिकी विकास के साथ-साथ पिछले पांच दशकों के मात्स्यिकी अनुसंधान और पैदावार और पैदावारोत्तर क्षेत्र में हुए विकास ने परंपरागत समुद्री मात्स्यिकी के अस्तित्व को बहु करोड़ रुपयों के उद्योग के रूप में रूपांतरित किया है। परिणामतः समुद्री मछली उत्पादन ने क्रमिक स्तर द्वारा बड़ी छलांग लगायी है। प्राकृतिक से सैंथेटिक फाइबर से निर्मित गियरों में बदलाव और पचास के दशक में यांत्रिकी जलपोत का समवर्ती प्रवेश और इसके तुरंत बाद सत्तर के दशक में दक्षिण-पश्चिमी तटों में कोष संपाशों के ज़रिए बहु मात्रा में मछली की पकड़, देशीय नावों का मोटरीकरण और 80 के अंत में परिवर्तित गियर का प्रचुरोद्भव, 90 में बहु दिवसीय मत्स्यन के प्रवेश इस प्रगति के कारण है। 1997 के दौरान इससे पैदावार करीब 2.7 मिलियन टन पहुंच गई। 1997 के बाद उत्पादन में लगभग सपाटता दिखाई पड़ती है। भारत, विश्व के दस शीर्ष मछली उत्पादन करने वाले देशों में एक है और इसका योगदान विश्व समुद्री मछली उत्पादन का 3% से अधिक है। देश में समुद्री मात्स्यिकी कुल मछली उत्पादन का लगभग 50% योगदान करती है।

भारत में समुद्री मात्स्यिकी संसाधन की उपलब्धता और वितरण प्रतिमान उष्णकटिबंधीय समुद्रों का प्रतीकात्मक रूप है। मात्स्यिकी संपदा एक साथ एक ही क्षेत्र में रहने वाले विविध प्रजातियों का सम्मिश्र है। हमारे समुद्रों में पंखमीन के लगभग 1570 प्रजाति है और कवच मीन के लगभग 1000 प्रजाति हैं। 200 व्यवसायिक महत्वपूर्ण पंखमीन और कवच मीन की बहुप्रजाति इसमें शामिल हैं (सारणी 54)। महत्वपूर्ण किस्म जो वेलापवर्ती समूह में आनेवाले सामान्य मछली सार्डीन्स, एंचोविस, मैकरेल, करंजिडस, बाम्बे डक, रिबनफिश, सियरफिश, टूना; डिमर्सल फिनफिश वर्ग में आनेवाले शार्क, रेस, क्रोकेर्स (सियनिड्स), पर्चस, सिलवरबेली, लिजार्डफिश, कैटफिश; क्रस्टेशियन वर्ग में आनेवाले पेनाइड और नान - पेनाइड झींगी, केकडा और लोबस्टर्स, तथा सेफालोपोड्स जैसे स्कवीड और कट्टलफिश सामान्य रूप से पाए जाते हैं। इन प्रभवों की बहुलता क्षेत्र-क्षेत्र पर बदलती है और ऋतु-ऋतु के साथ बड़े वेलापवर्ती जैसे-टूना जो द्वीप क्षेत्र के आस-पास बहुतायत में होती है और छोटी वेलापवर्ती जैसे-सारडीन्स और मैकरेल दक्षिण पश्चिम और दक्षिण पूर्व तट के साथ काफी बहुलता से मात्स्यिकी को सहारा प्रदान करती है। उत्तर-पश्चिम तट से नान-पेनाइड झींगा और बंबई डक की अच्छा पैदावार होती है जबकि पर्च मछली का दबदबा दक्षिण पश्चिम और दक्षिण पूर्व तटों में विशेषकर मन्नार खाड़ी, पाक खाड़ी और बेज

बैंक क्षेत्र में है (चित्र 33)। इनमें से प्रतिवर्ष एक लाख टन से अधिक ऑयल सार्डिन, मैकरल, बंबे डक, रिबनफिश, करंजीड्स, पर्चमछली, क्रोकर, झींगी और सेफालोपोड्स की प्रजाति / समूह की पैदावार होती है।

सारणी 54 : प्रमुख समूहों की प्रग्रहण प्रवृत्ति और संभावित पैदावार

समूह	औसत प्रग्रहण (टन)		समूह अंशदान %	संभावित पैदावार (टन)
	1985-89	1999-2003		
इलास्मोब्रांच	54027	62799	2.46	71408
ऑयल सार्डेन	141831	319419	12.53	294869
अन्य सार्डेन	76541	101130	3.97	101490
ऐंचोवीस	68630	115598	4.53	141817
अन्य क्लूपिड्स	132626	43987	1.73	78932
बॉम्बे डक	93185	105601	4.14	116227
रिबनफिश	78384	172102	6.75	193670
करंगिड्स	111040	120608	4.73	238148
इंडियन मैकरेल	123832	128430	5.04	295040
शीयरफिश	35171	48905	1.92	61719
तटीय टूना	34185	50337	1.97	65475
बारकुडा	-	17125	0.67	20849
कैटफिश	50630	53711	2.11	51255
ईल्स	6317	9637	0.38	9081
क्रोकेर्स	102934	141933	5.57	273027
पर्चस	90083	189093	7.42	226793
फ्लैटफिश	29612	45482	1.78	47304
सिल्वर बेलीस	60766	53849	2.11	67247
पोम्फ्रेट्स	37356	38378	1.51	46088
पेनाइड झींगी	143073	196464	7.70	194192
नोन पेनिआइड झींगी	48057	142929	5.61	138711
स्टोमाटोपोड्स	-	43663	1.71	120351
लोबस्टर	-	1938	0.08	3874
सेफालोपोड्स	39799	107415	4.21	101259
अन्य	40034	2339327	9.39	975594
कुल	1598113	2549860		3934417

स्रोत: सी एम एफ आर आइ, 1997a द्वारा रूपांतरित अज्ञात, 2000

भारत की वाणिज्यिक प्रमुख समुद्री पंखमछलियाँ और कवचमछलियाँ

प्रमुख वेलापवर्ती पंखमछलियाँ



तारली (सारडिनेला लॉंगिसेप्स)



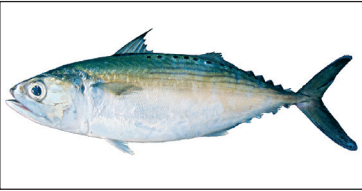
श्वेत बेट (स्टोलेफोरस कर्मेसोनी)



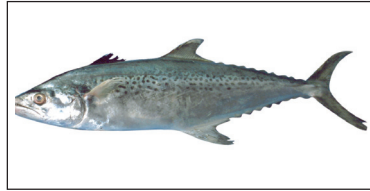
फीता मीन (लेप्टोकोटस सावला)



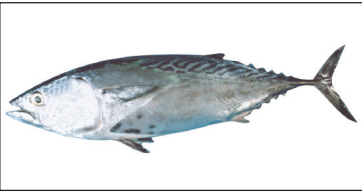
बम्बिल (हार्पोडोन नेहीरिअस)



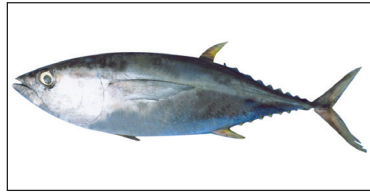
भारतीय बाँगडा (रास्ट्रेल्लिगर कानागुर्ता)



सुरमई (स्कोमब्रोमोरस गट्टाटस)



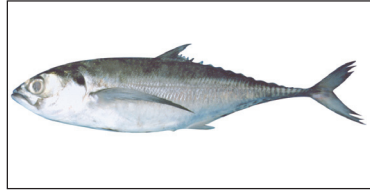
तटीय ठ्यूना (थूथिनस अफिनिस)



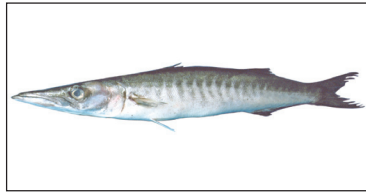
महासागरी ठ्यूना पीतपख (थन्नस आलबाकारस)



महासागरी ट्यूना स्किपजैक (काटसुओनस पेलामिस)

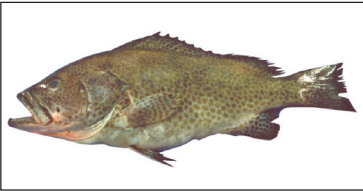


काट बाँगडा (मेगालास्पिस कोर्डियाला)



बैराकुडा (स्फ़िरीना जेल्लो)

प्रमुख तलमज्जी पंखमछलियाँ



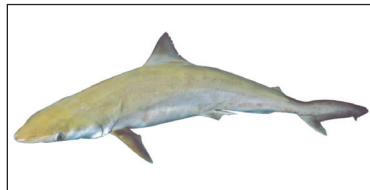
कलवा (एपिनेफेलिस एरिओलाटस)



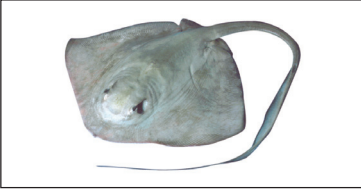
तुम्बिल (सौरिडा तुम्बिल)



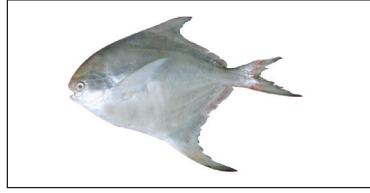
सूत्र पख ब्रीम (नेमिप्टीरस जापोनिकस)



सुरा (स्कोलियोडोन वालबीमी)



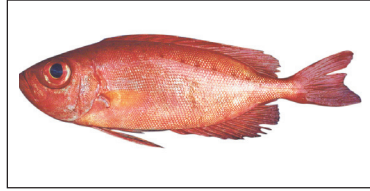
शंकुश (पास्टिनाकस सेफेन)



पॉम्फ्रेट (पाम्पस आर्जेन्टस)

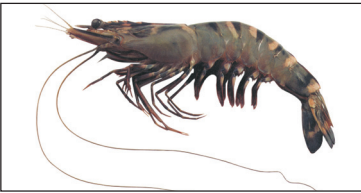


सिएनिड्स (ऑटोलिथस रूबर)



बुल्सआइ (प्रियाकान्थस हामरर)

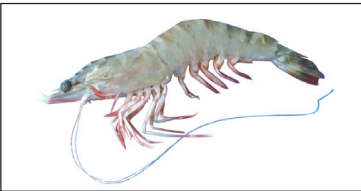
प्रमुख कवच मछलियाँ क्रस्टेशिया वर्ग



पुली झींगा (पेनिअस मोनोडोन)



श्वेत झींगा (फेन्नरोपेनिअस इंडिकस)



हरित पुली झींगा (पेनिअस सेमिसल्केटस)



पारापेनिऑप्सिस स्टाइलिफेरा



गभीर सागर झींगा (एरिस्टस अलकोकी)



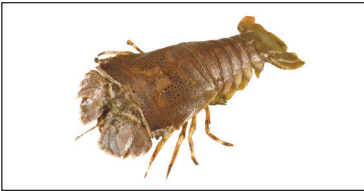
समुद्री कर्कट (केरिब्डिस फेरीयाटस)



समुद्री कर्कट (पोर्टूनस पेलाजिकस)



पंक कर्कट (सिल्ला सेरेटा)



सिकता महाचिंगट (थेनस ऑरिएन्टालिस)

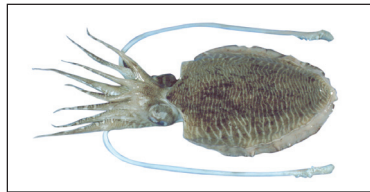


शूली महाचिंगट (पान्यूलिरस होमारस)

मोलस्क वर्ग



अष्टभुज (ऑक्टोपस डोलफ्यूसी)



कटलफिश/सुफेनक (सेपिया फारोनिस्)



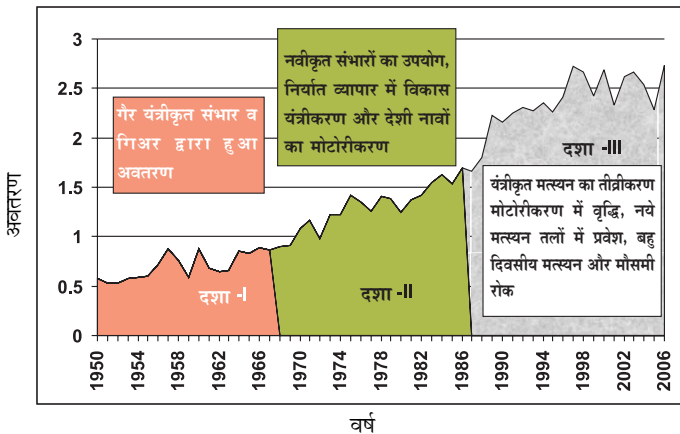
स्क्विड (लोलिगो डुओसेल्ली)



हरित शंभु (परना विरिडिस)

भारतीय अनन्य आर्थिक मेखला में वार्षिक प्रग्रहणीय पैदावार की अभिपुष्टि एक समिति द्वारा 3.93 मिलियन टन की गई है, इसमें 2.02 मि.टन डिमर्सल, 1.67 मि. टन वेलापवर्ती और 0.24 मि. टन महासागरीय संपदा शामिल है (अज्ञात, 2000)। इस कार्यकारी समूह ने पहली बार अधिक से अधिक अनन्य आर्थिक मेखला में पायी जाने वाली 68 प्रजाति / मछली समूह की संभावित पैदावार का आकलन किया है। वर्तमान वार्षिक औसत उत्पादन जो 2.55 मिलियन टन है वह मूल्यांकित पैदावार का 64.8% है।

तटीय क्षेत्रों में विभिन्न जलयान और गियर से अधिकतर 0 से 50 मी. की गहराई क्षेत्र में, यद्यपि हाल के वर्षों में इसका विस्तार कुछ प्रांतों में 120 मी. तक विस्तार की गई है, बड़े पैमाने पर मछली प्रजातियों का शोषण किया जाता है। मल्टीगियर मात्स्यिकी होने के कारण (गिलनेट, ड्रिफ्ट नेट, हूक और लाइन, पोल और लाइन, महाजाल लाइन, बैगनेट, वलय जाल, पर्स सीन जाल, महाजाल आदि) मछुवाही का कार्य विभिन्न क्षेत्रों, फिशिंग ग्राउंड की प्रकृति और मात्स्यिकी संपदाओं का वितरण पर निर्भर करते हुए, किया जाता है। समुद्री मछली उत्पादन का देश में उत्तरोत्तर वृद्धि हुई है। 1950 में यह 0.58 मि. टन था जो बढ़कर 1997 में 2.73 मि.टन हुआ है तथा 4 दशकों के भीतर इसकी औसत वार्षिक वृद्धि दर 6.4 % दिखाई गयी है। वार्षिक वृद्धि दर विभिन्न दशकों में इस प्रकार है 1950 से दस वर्षों का चित्र प्रस्तुत करे तो 1950-60 में 6.5 % की कमी, 1960-70 में भी 2.3 % की कमी हुई थी; इसमें 1970-80 में 4.3% की वृद्धि हुई और 1980-90 के दौरान 4.8 % की बढ़ती; लेकिन 1990-96 में 4.0 % कमी हुई है। मछली पकड़ में होने वाली गिरावट 50 मी. की गहराई तक के तटवर्ती फिशिंग ग्राउंड में प्रग्रहण अनुकूलतम स्तर तक पहुंच जाने के कारण है। चित्र 34 से यह देखा जा सकता है कि समुद्री मछली उत्पादन 1991 से सपाटता दिखाता है; यह फिशिंग प्रयास विशेष रूप से 0-100 मी. की गहराई वाली तटीय क्षेत्र में किए जाने के कारण है। इन वर्षों में महाजाल से मछली पकड़ने के प्रयास में वृद्धि हुई है जो विशेष तौर पर तटीय समुद्रों में अधिक दबाव डाल रही है।

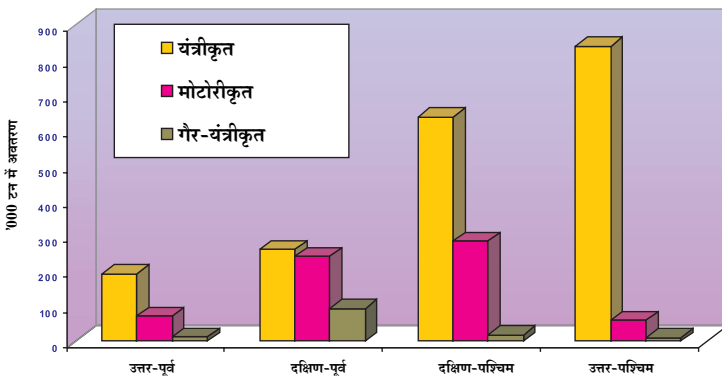


चित्र 34 1950-2006 के दौरान अखिल भारतीय मछली अवतरण (मि.टन में)

1999-2003 के दौरान 3.93 मि. टन के वार्षिक प्रग्रहण योग्य संभावित पैदावार के मद्देनजर 2.55 मि.टन का वार्षिक औसत अवतरण मुख्य तौर पर तारली (12.5%), पेनाइड झींगा (7.7%), पर्च मछली (7.4%), रिबनफिश (6.7%), नॉन-पेनाइड झींगा (5.6%), क्रोकर्स (5.6%), मैकरेल (5.1%), करंगीड्स (4.7%), ऐंचोवीस (4.5%), सेफालोपोड्स (4.2%) और बाम्बे डक (4.1%) द्वारा किया गया है (सारणी 54)।

कुल उत्पादन का 67.9% यांत्रिकी क्षेत्र से, 25.0% मशीनीकृत क्षेत्र से और 7.1% कारीगरी क्षेत्र से हुआ है। विभिन्न क्षेत्रों में 2006 के दौरान हुए क्षेत्र-वार लैंडिंग चित्र 35 में दिखाया गया है। 1985 और 2000 में विभिन्न तटीय राज्यों के समुद्री मछुवाही क्षेत्र का तुलनात्मक योगदान सारणी 55 में दिया गया है। 2006 के दौरान की प्रग्रहण प्रवणता (चित्र 36) यह दर्शाता है कि कुल समुद्री मछली उत्पादन का 35% का अंशदान दक्षिण-पश्चिम तट करता है इसके बाद उत्तर-पश्चिम तट (33%), दक्षिण-पूर्व तट (22%) और बाकी (10%) उत्तर-पूर्व तट द्वारा किया जाता है (सी एम एफ आर आइ, 2007)।

देश के वार्षिक समुद्री मछली उत्पादन में वृद्धि और कमी तारली, मैकरेल, बॉम्बे डक और झींगा की पकड़ सफलता और विफलता पर निर्भर करता है (पिल्लै, 2003)। तारली और मैकरेल के वार्षिक पैदावार में बृहत पैमाने पर उतार-चढ़ाव की अच्छी जानकारी है और सामान्यतः मछलियों का प्रजनन, संसाधनों की पैदावार के अनुसार की पकड़ और पर्यावरण घटक के कारण ऐसा उतार-चढ़ाव देखा जाता है। फिर भी झींगा मात्स्यिकी के मामले में विशेष रूप से पेनाइड झींगा जिसे निर्यात व्यापार द्वारा बड़ा मांगा जाता है, बिना किसी निश्चित प्रवणता के वर्ष दर वर्ष पकड़ में उतार-चढ़ाव होता रहा है। कई वर्षों के उतार-चढ़ाव के मारजीन में 10 से 15% का अंतर होता रहता है। उत्पादन के आँकड़ा पर, सी पी यू ई (CPUE) और अन्य झींगा मात्स्यिकी केन्द्र जैसे ससून डॉक, कारवार, मँगलूर, कालीकट, कोचीन, नंदखेरा, मंडपम और चेन्नई तट के अन्य प्रचाल यह दर्शाते हैं कि आगे प्रयास में वृद्धि करने से उत्पादन या पैदावार में वृद्धि नहीं हो सकती जैसा कि शोषण अपने अधिकतम स्तर तक पहुँच गई है।

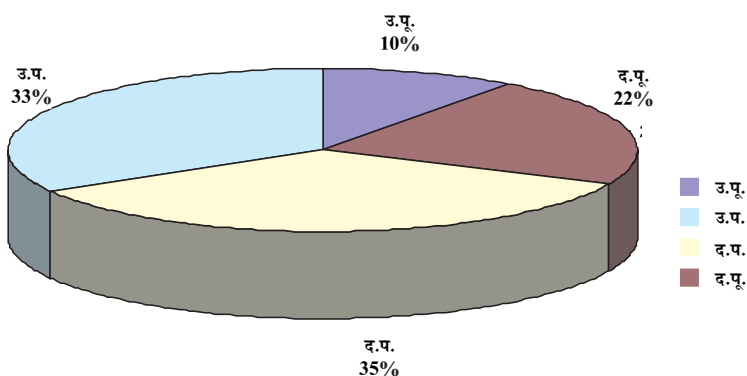


चित्र 35. 2006 के दौरान विभिन्न सेक्टरों का क्षेत्रवार अवतरण

सारणी 55. 1985 और 2000 में भारत के विभिन्न तटीय राज्यों संघराज्य क्षेत्रों के प्राथमिक समुद्री मात्स्यिकी उद्योग का तुलनात्मक योगदान (टन में)

राज्य / संघ राज्य क्षेत्र	1985		2000	
	योगदान	रैंक	योगदान	रैंक
आंध्रप्रदेश	126848	6	166482	6
गुजरात	288500	3	670951	1
गोवा	39927	8	61460	9
कर्नाटक	200828	5	165653	7
केरल	295339	2	575500	2
महाराष्ट्र	388088	1	397901	3
उड़ीसा	49205	7	125935	8
तमिलनाडू	257000	4	393000	4
पश्चिम बंगाल	39350	9	171500	5
अंडमान	6304	11	28147	11
लक्षद्वीप	4676	12	13600	13
पांडिचेरी	19913	10	38620	10
दमन और डियु	-	-	15946	12

स्रोत: कोरकंडी, 1994 और सुदर्शन, 2000



चित्र 36. 2006 के दौरान भारत में क्षेत्रवार मछली अवतरण

यद्यपि उपलब्धियां अच्छी थी, परंतु क्रमशः धीरे-धीरे यह सामान्य संपत्ति प्रतिबलित होने के कारण आसानी से लक्षित प्रजातियों के हार्वेस्ट की ओर अग्रसर हुई तथा मछली के प्राकृतिकवास का नाश और शायद लगाम रहित मानव की लोलुपता (लोभीपन) द्वारा इसका खालीकरण होने लगा है।

भारतीय तट के 0-50 मीटर गहरे क्षेत्र की प्रजातियों की स्थिति को सारणी 56 में दिया गया है। इस सारणी से यह प्रत्यक्ष है कि विभिन्न क्षेत्रों में बहुत सी प्रजातियों के उपयोग अनुकूलतम स्तर तक पहुँच गई है और कुछ प्रमुख प्रजातियों के मामले में उपयोग दर (एम एस वाइ) उच्चतम वहनीय स्तर को भी पार कर गया है। इन 4 दशकों के प्रयास से भारी मात्रा में प्राप्त पैदावर वृद्धि का परिणाम यह है कि प्रति व्यक्ति क्षेत्र, प्रति सक्रिय मछुवारे और प्रति नाव में प्राप्त तटीय संपदाओं में कमी हुई है। इसने विभिन्न श्रेणी के मछुवारों के बीच प्रतिद्वंद्वता उत्पन्न की, विशेषकर कारीगरी और यांत्रिकी समूह के बीच। अंततः बहुत से संसाधनों का टिकाऊपन प्रदूषण के प्रभाव और अन्य मानवरचित कारणों के साथ-साथ निरंतर फिशिंग दबाव द्वारा खतरे में आ गया है। ऐसी नाजुक स्थिति अतिविदोहित प्रभावों के प्रभावी प्रबंधन के लिए चेतावनी देती है। इस प्रकार यह तटीय जलाशयों में वर्तमान उत्पादन को बनाए रखने और गभीर सागर और सागरीय क्षेत्र पर विशेष ध्यान देकर उत्पादन बढ़ाने की ओर इशारा करती है।

सारणी 56 : भारतीय तटों के 0-50 मी. गहराई क्षेत्र से विदोहन करने वाली विविध मछली जातियों की स्थिति

प्रजाति	विदोहन करनेवाले क्षेत्र		
	पूर्ण	ऊपर	निम्न
साईनेल्ला लॉंगीसेप्स	पूरे तट	-	-
एस. गिबोसा	द.प.तट	-	पश्चिम तट
हिल्सा इलिषा	उ.पू.तट	-	-
एनक्रास्सिकोलिना डेविसी	-	-	पूरे तट
स्टोलेफोरुस वेइटी	-	-	-
रास्ट्रेल्लिगर कानागूर्ता	पूरे तट	-	-
स्कोम्बरोमोरस कोमेरसन	-	द.पू. और द.प. तट	-
यूथिनस अफिनिस	पूरे तट	-	-
थन्नस टॉगोल	पूरे तट	-	-
ओक्सिस रोचि	-	-	पूरे तट
कट्सूबोनस पेलामिस	-	-	पूरे तट
मेगालस्पीस केर्डिला	-	-	द.प.तट
डिकाटीरस रस्सेली	-	-	सभी के साथ
सेलारोइडेस लेटोलोपिस	द.प. तट	-	-
अट्रोपस अट्रोपस	उ.प. तट	-	-
अलेप्स काला	द.प. तट	-	-
अतुले माते	-	-	द.प. तट
करानक्स करान्गस	द.पू. तट	-	-
परास्ट्रोमेडस अरंगेन्टियस	-	पश्चिम तट	-

फोर्मिओ निगर	-	द.प. तट	-
ट्राक्कूरस लेट्टूरस	-	पूर्व तट	पश्चिम तट
हार्पोडोन नेबेर्यूस	उ.प. तट	-	-
नेमीटेरस जापोनिकस	पूरे तट	-	-
नेमिटेरस मेसोप्रियोन	पूरे तट	-	-
लियोगेनाथस बिंडस	पूर्व तट	-	-
एल. डसुमिरि	तमिलनाडु	-	-
एल. जोनेसी	तमिलनाडु	-	-
सेक्यूटोर इन्सीडियाटोर	पूर्व तट	-	-
टर्कसूरस टेन्यूनिसपिनिस	-	पश्चिम तट	-
टी. तलास्सिनस	-	प.और उ.पू. तट	-
ओटोलिथस क्यूवीरी	उ.प. तट	-	-
जोनियस मैक्रोरिनस	उ.प. तट	-	-
जे. वोगलैरि	उ.प. तट	-	-
जे. सिना	द.प. तट	-	-
जे. करूता	द.पू. तट	-	-
पेनियस मोनोडोन	पूर्व तट	-	-
पी. इंडीकस	-	पूर्व तट	-
पी. सेमीसलकाटस	-	द.पू. तट	-
मेटापेनायस मोनोसेरोस	पूरे तट	-	-
एम. डोबसोनी	पूरे तट	-	-
एसीटेस इंडीकस	उ.प. तट	-	-
पनील्यूरस पोलीफागस	-	उ.प. तट	-
लोलोगो डुवासेली	पूरे तट	-	-
सेपिया अक्युलेटा	पूर्व तट	-	पश्चिम तट
एस. फारावनिस	पूर्व तट	-	पश्चिम तट

स्रोत: मूर्ति और राव, 1996

हाल के वर्षों में शोधकर्ताओं, नीतियोजकों और प्रबंधन विशेषज्ञों के बीच जागरूकता में वृद्धि हुई है, कि मछली उत्पादन में कोई भी अतिरिक्त वृद्धि तटवर्ती समुद्रों से साध्य नहीं है, यह गहरा सागर और महासागरीय जलक्षेत्रों से प्राप्त की जाए। अनन्य आर्थिक मेखला (EEZ) के गहरे क्षेत्र के बाहर 50 मीटर गहरीई तक का आकलित शक्य पैदावार 1.69 मिलियन टन है। इसमें कई परंपरागत और गैर परंपरागत संसाधन शामिल है। महासागरीय संसाधन में समाविष्ट हैं टूना (*थ्रस अल्बाकारेस*, *टी.ओबेसूस*, *कस्तूवोनूस पेलामिस*), बिलफिश, मैक्टोफिड्स (बेंथोसेमा जातियाँ, *मैक्टोफूम* जातियाँ, और *डीयाफूस* जातियाँ) और सागरीय स्क्वीड्स (*सिम्प्लीक्टोच्यूतिस ओलानीनेतिस*, *ओनीकोटेयूसिस बंसकी*, *थइसानोटेयूथेसिस रोम्बूस*)। लेकिन इन प्रजातियों के लिए कोई निर्देशित मात्स्यिकी नहीं है, सिर्फ चार्टेड

जलयान द्वारा सीमांत उपयोग के लिए इन्हें पकड़ा गया जो नब्बे के दशक में गहरा सागर योजना के तहत परिचालित किया गया था और बाद में बंद कर दिया गया। भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण (FSI) द्वारा लॉगलाइन पर किए गए सर्वेक्षण ने स्कोपजैक (के. पेलामीस) और येलोफिन टूना (टी. अल्बाकेर्स) और वेलापवर्ती शार्क का हमारे जलाशयों में बहुतायत को दर्शाया है (सोमवंशी, 2000a)। तटीय क्षेत्र का टूना संसाधन और उच्च समुद्र के टूना संसाधन को फिशिंग परिचालन और मात्स्यिकी उद्योग के प्रबंधन के लिए रणनीति तैयार करने हेतु अलग अलग माना जाना चाहिए (पिल्लै और अन्य 2002)।

विविध मेश आकार के मल्टीगियर, गिलनेट, ड्रिफ्टनेट और बैगनेट दोनों तटों के परंपरागत मछुवारों द्वारा काम में लगाया गया है वहीं दक्षिण-पश्चिम तट में वलय संपाश, कोश संपाश और यांत्रिकी गिलनेट को सीमित किया गया है। यांत्रिकी और गैर-यांत्रिकी नावों द्वारा राज्यवार मछुवाही कार्य का विवरण सारणी 57 और 58 में दिया गया है। पूरे तट में सतही जलपोत 13 मी. OAL तक का परिचालन किया जाता है जबकि दूसरी पीढ़ी के बृहत जलपोत 13-17 मी. का परिचालन चुनिंदा बंदरगाहों के पूर्व और पश्चिम दोनों तटों में किया जाता है।

बेड़ाओं की वृद्धि यह दर्शाती है कि कारीगरी बेड़ाओं में (मशीनीकृत सहित) 1960 से 1990 के बीच लगभग 110% की वृद्धि हुई है और यांत्रिकी बेड़ाओं का भी उसी अवधि के दौरान लगभग 570% की वृद्धि हुई (सी एम एफ आर आइ, 1997) और तटवर्ती जलाशयों के निकट बेड़ा परिचालन की अधिक क्षमता के रूप में परिणाम निकले है (सारणी 59)।

अभी 2251 परंपरागत लैंडिंग केन्द्र, 33 छोटे और छह बड़े फिशिंग बंदरगाह 208000 परंपरागत गैर मशीनीकृत जलयान, 55,000 छोटे स्केल के बीच लैंडिंग मशीनीकृत जलयान, 51,500 यांत्रिकी गंभीर सागर जलयान (विशेषकर सतही जालपोत, ड्रिफ्ट गिलनेट और कोश संपाश और 25 मी. OAL के 180 मत्स्यन जलयान को आधार प्रदान करती है अज्ञात, 2001)। बंदरगाहों का विकास और लैंडिंग जेट्टी, कारीगरी जलयान का मशीनीकरण और तेजी से विस्तार होती यांत्रिकी फिशिंग ने मछली उत्पादन, रोजगार सृजन और राजस्व प्राप्ति की विशिष्ट वृद्धि में अपना बहुमूल्य सहयोग/योगदान दिया है। इससे नाव केलिए प्रति व्यक्ति क्षेत्र में भी कमी आयी है और जलाशय के निकट परंपरागत तथा यांत्रिकी क्षेत्र के बीच गंभीर तनाव उत्पन्न किया है जबकि कई मात्स्यिकी केलिए सी पी यू ई और विशेषकर झींगा में गिरती ट्रेड दिखाई दे रही है (सारणी 60)। पिछले 50 वर्षों के दौरान भारत में समुद्री मछली लैंडिंग के पैटर्न (चित्र 34 और 36) स्पष्ट तौर पर यह दर्शाती है कि सिर्फ 1960 तक परंपरागत क्षेत्र कुल उत्पादन में वढावा की थी जबकि हाल में यांत्रिकी और मशीनीकरण क्षेत्र का योगदान समुद्री मछली प्राग्रहण का 93% है (सी एम एफ आर आइ, 2003)। इन परिस्थितियों के अंतर्गत संपोषित योग्य मछुवाही कार्य का अंगीकरण, विविधीकृत मल्टीगियर तथा संसाधन विशिष्ट फिशिंग और अनुपूरक समुद्री-पालन कार्य परंपरागत मछुवारों द्वारा उनके आमदनी बढाने केलिए उप व्यवसाय के रूप में किया जा रहा है।

अलंकारी मछली और मात्स्यिकी

मानव उपभोग्य के अतिरिक्त समुद्री संपदाओं के कुछ वाणिज्य मूल्य भी है। समुद्री जलजीवशाला मछली व्यापार विश्वभर में लोकप्रियता पा रही है तथा इसका आकलित मूल्य लगभग 4.5 मिलियन अमरीकी डॉलर है (श्रीवास्तव, 1994)। मन्नार की खाड़ी, पाक खाड़ी, कच्छ खाड़ी, दक्षिण पश्चिम तट और लक्षद्वीप और अंडामन द्वीप समूह धनी अलंकृत मछलियों के लिए जाने जाते हैं (मूर्ति, 1969, मूर्ति और अन्य, 1989, मूर्ति 2002)। रासेस, डैमसेलफिश, पैरेटफिश, ऐंजल, गोर्टफिश और पप्फर फिश जैसे बड़े जलजीवशाला मछली लगभग 180 प्रजातियों में पाई जाती है। इनमें से बहुत सी मछलियाँ पर्याप्त मात्रा में हैं और ये जीवित रूप में निर्यात तथा गृहांदर जलजीवशाला का देश में विकास करने का अवसर प्रदान करते हैं। सर्वेक्षण का परिणाम तथा लक्षद्वीप (नौ द्वीप) की समुद्री अलंकारी मछली का मूल्य-निर्धारण जो केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा किया गया, का कार्यान्वयन 25 मिलियन मछली के वार्षिक संभावित पैदावार का संकेत देती है। इसमें मुख्य रूप से शामिल है रासेस (38.0%), डैमसेल मछली (32.7%), गोर्ट मछली (8.4%), पारेट मछली (7.4%), स्कवीरल मछली (4.9%), सर्जन मछली (4.8%), बटरफ्लाई मछली (2.1%), ट्रिगर मछली और अन्य (0.8%) (मूर्ति, 2002)। इनका शोषण, उपयोग और व्यापार सावधानी पूर्वक बिना किसी प्राकृतिक निवास या अन्य सह प्राकृतिक वास जो पारिस्थितिकी मूल्य का हो, को कुचलते हुए निष्पादन करना चाहिए। समुद्री घोड़ा बहुमूल्य जलजीवशाला मछली है और इसकी बड़ी मांग सिंगपुर और चीन में सूप तैयार करने तथा चिकित्सीय उद्देश्य के लिए की जाती है। वर्तमान में विशेषरूप से भारत के दक्षिण पूर्व तट में गोताखोर इनका गहराई से शोषण कर रहे हैं। इस प्रकार के बहुसंख्यक मछली कोरल रीफ से संयोजित हैं तथा इनकी बड़ी मांग भी है पर इनकी संख्या अधिक नहीं है, इनका शोषण इनके प्राकृतिक वास को बाधा पहुंचाएगी और इसका परिणाम संपदाओं का रिक्तीकरण हो सकता है। संपदाओं का शोषण पर प्रतिबंध करते हुए तथा अंडजउत्पत्तिशाला का विकास करते हुए इन संपदाओं का प्रबंधन किया जा सकता है।

भारत में समुद्री मात्स्यिकी के प्रबंधन पहल इस प्रकार है-

- i वाणिज्यिक संपदाओं की पकड़ और पकड़ दर में कमी
- ii बेड़ा और उनकी संख्याओं का आधिक्य
- iii अतिरिक्त पूंजीकरण और अनुचित 'कैपासिटी ओवर लोड';
- iv उत्पादकता और आवास स्थिति को प्रभावित करनेवाले पर्यावरण तंत्र और जैव विविधता अवनति (श्रीनाथ और बालन, 2003)।

समुद्री मात्स्यिकी उत्पादन की वार्षिक वृद्धि दर में वृद्धि 1970 के दौरान 4.3% से 1980 में 4.8% थी और 1990 में घटकर 4.0 % हो गई (सी एम एफ आर आइ, 1997 a)। वृद्धि दर में कमी, वार्षिक प्रग्रहण में प्रतिबिंबित होती है। 50 मी. तक की गहरी तटवर्ती फिशिंग ग्राउंड से पकड़ अनुकूलतम स्तर पहुँच जाने के कारण वार्षिक पकड़ दर में सपाटता दिखायी पड़ती है। 1970 से मछुआरों द्वारा मत्स्य पकड़ में वृद्धि से तटीय मछुवाही तथा सी.पी.यू.ई. में प्रति इकाई क्षेत्र प्रति मछुवारा

सारणी 57. गैर यांत्रिकी नावों द्वारा राज्यवार फिशिंग प्रैक्टिस

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	देशी नाव फिशिंग प्रैक्टिस	फिशिंग नाव का प्रकार	ओ ए एल (मी)	फिशिंग गियर	मशीनीकृत फिशिंग प्रैक्टिस	फिशिंग नाव का प्रकार	ओ ए एल (मी)	मोटर / इंजन पावर (अ.श)	फिशिंग गियर
गुजरात	कास्ट नेटिंग	डिंगी	5	2.5" से जालाक्षि का जाल	नेट डालना	तख्ता से बनी नाव	6	-	2.5" से 6" जालाक्षि बैग-नेट
महाराष्ट्र	-	-	-	6" मेश साइज	बैग नेटिंग	डग आउट नाव	-	-	-
गोवा	कास्ट नेटिंग स्लाइस गेट नेटिंग	डग आउट तख्ता से बनी नाव/बेड़ा	3-6	4.मी. नेट कास्ट स्लूइस गेट नेट	तट कोना जाल (बीच कोना जाल) पर्स कोना जाल पोले और लाईनिंग (स्टेक नेटिंग)	डग आउट नाव तख्ता नाव/बेड़ा	3-11	-	बीच कोना जाल (100-500 मी)
दमन और दिवू	कास्ट नेटिंग गिल नेटिंग	बेड़ा तख्ता से बनी	-	कास्ट नेट गिलनेट	गिल नेटिंग स्क्वीड जर्गिंग (स्टेक नेटिंग)	फाइबर ग्लास नाव डगआउट नाव	12 मी 4-6	8-12 7-10	स्टेक नेट, गिल नेट 90-120 मि मी.
केरल	कास्ट नेटिंग गिल नेटिंग लाइन फिशिंग गिल नेटिंग	बेड़ा डग आउट तख्ता बनी नाव तख्ता से बनी डगआउट नाव	-	कास्ट नेट गिल नेट	ट्रेप फिशिंग फिशिंग विथ	तख्ता से बनी नाव तख्ता से बनी नाव	6-9 6-9	7-40	रम्पैन/बैनेट
पश्चिम बंगाल	-	-	-	हुक और लाइन कास्ट नेट	तट कोना जाल लाइन फिशिंग केकड़ा ग्रहण गिलनेटिंग	लकड़ी नाव तख्ता से बनी नाव तख्ता से बनी नाव	6-9 5-7 4-5-6.5 8-11 9-11	-	तट कोना जाल हुक और लाइन चारा और लाइन ड्रिफ्ट गिलनेट ड्रिफ्ट गिलनेट गिलनेट, लॉग लाइन तट कोना जाल
उड़ीसा	गिलनेटिंग गिलनेटिंग गिलनेटिंग	डिंगी/ डगआउट बेड़ा/लकड़ी	6.85 6-8.5	ड्रिफ्ट 200 से 1000 मी	आनायन	तख्ता से बनी नाव	-	6.5-20 6.5-20 6.5.10,16.5	ड्रिफ्ट गिलनेट ड्रिफ्ट गिलनेट
आंध्रप्रदेश	तट कोना जाल गिलनेटिंग	मसूला तख्ता से बनी	9 मी. तक	गिलनेट तट कोना जाल गिलनेट	-	-	-	-	-
अंडामन और निकोबार द्वीप	कास्टनेटिंग	डग आउट तख्ता से बनी	-	-	कास्ट नेटिंग हुक और लाईनिंग फाइबर ग्लास	तख्ता से बनी नाव	7-10 6-8	8.5-10 25 OHM	- हुक और लाईन

स्रोत: सोमवंशी 2001-2001^a

Table 58. यांत्रिकी नावों द्वारा राज्यवार फिशिंग प्रैक्टिस

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	फिशिंग प्रैक्टिस	फिशिंग नाव का प्रकार	OAL (m)	मोटर / इंजन शक्ति (अ.श)	फिशिंग गियर
गुजरात	जलयान	जालपोत	14 से 15	88-106	सतही महाजाल
	गिलनेटिंग	गिलनेटर (लकड़ी)	10 से 14	65-88	2.5" से 10" मेश साइज
	डोल नेटिंग	डोल नेटर	9 से 12	65-88	डोल नेट
	गिल नेटिंग	एफ आर पी नाव	100-12	75-15 (OBM)	गिलनेट 2.5"-8" मेश साइज
	ट्रालिंग	जालपोत	10-17	6 सिलेंडर 76 से 100	महाजाल
	पर्स कोना जाल	पर्स कोना जाल	17	6 सिलेंडर 76 से 100	पर्स कोना जाल
	लॉग लाइन	लाइनर्स	10	4 सिलेंडर 26 से 75	हुक और लाइन
महाराष्ट्र	गिलनेटिंग	गिलनेटर्स	10	1 से 2 सिलेंडर्स (50%)	गिलनेट
			10-15	3 से 4 सिलेंडर (47%) 26 से 75	
			17	6 सिलेंडर (30%) 76 से 100	
गोवा	ट्रालिंग	महाजाल/महाजाल-सह	9-15	37 _{hp} , 3 सिलेंडर	महाजाल 20 मी.
	पर्स कोना जाल	पर्स कोना जाल			
		जालपोत सह पर्स कोना जाल/	-	45,57,87 और 98-125	पर्स कोना जाल 200-600 मी.
		डिंगी सहित कोना जाल			
		-	-	-	हुक और लाइन
दमन और दिवू	लॉग लाइनिंग	-	-	-	ड्रैग नेट 200-300
	ड्रैग नेट	-	-	-	ड्रैग नेट 200-300
	ट्रालिंग	जालपोत (लकड़ी)	15	98-118	150 मी, 30 मि.मी मेश साइज
	गिलनेटिंग	लकड़ी नाव	12-15	8-40	120 से 900 मी, 140-160 मि.मी.
		एफ आर पी नाव	14	25-108	90-120 मि.मी. मेश साइज
	ट्रालिंग सह	नाव (लकड़ी)	16	105-118	120 से 900मी,140-160 मी.मी
	गिलनेटिंग				मेश साइज

Table 58. यात्रिकी नावों द्वारा राज्यवार फिशिंग प्रैक्टिस

राज्य/संघ राज्य क्षेत्र	फिशिंग प्रैक्टिस	फिशिंग नाव का प्रकार	OAL (m)	मोटर / इंजन (अ.श)	फिशिंग गियर
केरल	डोल नौटिंग	नाव (लकड़ी) एफ आर पी नाव	10-12	40	डोल नेट 20 मी. 30-120 मि.मी. मेश साइज
	जलयान	जालपोत	10-13	40-100	महाजाल, नियत बैग
	पर्स कोना जाल	पर्स कोना जाल	-	-	पर्स कोना जाल, नाव कोना जाल
	लौंग लाइनिंग	गिल नेटर्स	9-10	40-80	हुक और लाइन
पश्चिम बंगाल	गिल नौटिंग	-	-	-	ड्रिफ्ट / गिलनेट
	गिलनेटिंग	गिल नेटर्स (लकड़ी)	13-14	60 h.p.-80	गिलनेट
	आनायन	जालपोत (लकड़ी)	16	80 h.p.-106	महाजाल
	बैगनेट सहित फिशिंग	नाव (लकड़ी)	9	15 h.p.-24	बैगनेट
	गिलनेटिंग	गिलनेटर्स (लकड़ी)	9.5-16.67	20 h.p.-118	गिलनेट
	आनायन	जालपोत (लकड़ी)	13.7-14.4	106 h.p.-120	महाजाल
	बैगनेट सहित फिशिंग	नाव (लकड़ी)	7.5-9	12 h.p.-20	-
	तट कोना जाल	नाव (लकड़ी)	7.5-9	12 h.p.-20	तट कोना जाल
	आनायन	लकड़ी जालपोत	10-13	68-108	महाजाल 26 से 40 मी. 20-45 मि.मी. मेश साइज
	गिलनेट	लकड़ी गिलनेटर	8.5-11	30-68	ड्रिफ्ट गिलनेट 310 से 1500 मी. 80-120 मि.मी. जालांश आकार
आंध्र प्रदेश	जलयान गिलनेटिंग	लकड़ी, स्टील लकड़ी सहित	9,10,11,13,20	68,98,108,175	महाजाल नेट
अंडमान और निकोबार द्वीप	लौंग लाइनिंग तट	अलूमिनियम सिलिंग और	-	-	-
	कोना जाल	एफ आर पी लाइनिंग	-	-	-
	आनायन	जालपोत (स्टील)	21.59-24.95	402-624	महाजाल
	लौंग लाइनिंग	जालपोत (स्टील)	21.59-24.95	402-624	हुक और लाइन
लक्षद्वीप	गिलनेटिंग	जालपोत (लकड़ी)	10-12.8	88-106	ड्रिफ्ट/गिलनेट
	पोल और लाइन	लकड़ी	9-14	-	पोल और लाइन

स्रोत: सोमवंशी, 2001, 2001 a

तथा प्रति नाव में कमी आई है जो भिन्न श्रेणी के मछुवारों, विशेषकर कारीगारी एवं यंत्र-सज्जित मछुवारों, के बीच अन्तर्क्षेत्रीय विवाद को जन्म देती है (सत्यदास, 1996)। पूंजी गहन फिशिंग में प्रौद्योगिकी विकास होने पर पुराने बेड़ों का परिचालन नष्ट हो जाने की वजह से बहुत से पोतों ने परिचालन बंद कर दिया जिससे उनके कार्मिकों का काम नष्ट हो गया (सत्यदास और अन्य 1999)। इस संदर्भ में समुद्री मात्स्यिकी में राष्ट्रीय और राज्य स्तर के विनियमन / नीतियों का सूत्रीकरण उत्तरदायी मात्स्यिकी और अन्य संगत विनियमन के लिए एफ ए ओ के आचार-संहिता का अनुसरण करना अत्यंत आवश्यक है (एफ ए ओ, 1995)।

सारणी 59 : आदर्श और वर्तमान बेड़ा साइज (संख्या में)

बेड़ा	वर्तमान	आदर्श	प्रतिशत वृद्धि	कुल प्रग्रहण में योगदान का प्रतिशत (1996-97)
यांत्रिकी	46918	20928	55.0	67.0
मशीनीकृत	31726	12832	60.0	20.0
गैर-यांत्रिकी	159481	31059	81.0	13.0

कुल प्रग्रहण : 2.41 मिलियन टन (1996-97)

स्रोत: सी एम एफ आर आई विज्ञान 2020

सारणी 60 : तटवर्ती क्षेत्र में (0-50 मी.) और अपतट शेल्फ क्षेत्र (50-200 मी.) में क्रमिक अवधियों के दौरान प्रति शीर्ष मत्स्यन क्षेत्र हेक्ट/नाव (गैर यांत्रिकी + यांत्रिकी) में दर्शावमान परिवर्तन

राज्य	1961-62		1973-77		1980		1990	
	अभितट	अपतट	अभितट	अपतट	अभितट	अपतट	अभितट	अपतट
गुजरात	1453	2214	1095	1669	862	1314	499	760
महाराष्ट्र	257	852	251	833	205	680	108	359
गोवा	3030	7070	229	534	87	204	94	220
कर्नाटक	114	244	109	233	89	190	51	109
केरल	59	123	57	118	44	92	40	84
तमिलनाडू	78	55	74	53	52	36	53	38
पॉण्डिचेरी	-	-	82	55	77	51	25	17
आंध्र प्रदेश	84	69	64	53	46	38	31	25
उड़ीसा	528	599	317	359	147	166	96	109
पश्चिम बंगाल	1503	626	599	249	234	97	192	80
लक्षद्वीप	-	-	-	-	-	-	-	347
आंडमान	-	-	-	-	-	-	-	3043

स्रोत: सी एम एफ आर आई विज्ञान 2020



वर्तमान समुद्री मत्स्यन रीतियाँ, समुद्री संवर्धन और पैदावारोत्तर प्रौद्योगिकियों का सूचीपत्र

समुद्री मात्स्यकी

कारीगरी जलयान

बेड़ा (कट्टमरैन)
डगआउट नाव
तख्ता से बनी नाव
एफ आर पी नाव

मोटरीकृत जलयान

छोटी आउटबोर्ड जलयान (एक बाहरी इंजन से सज्जित):

तख्ता - सरदल नाव (मिनी / वेलापवर्ती महाजाल इकाई)
तख्ता से बनी नाव
डगआउट नाव
बेड़ा (कट्टमरैन)
छोटी प्लाईवुड नाव
एफ आर पी जलयान
बीच लैंडिंग जलयान

बड़ी आउटबोर्ड जलयान (एक से अधिक बाहरी इंजन से सज्जित):

वलय संपाश इकाई
बृहत प्लाईवुड नाव
बीच लैंडिंग जलयान

यांत्रिकी जलयान

डोल नेटर्स
जालपोत (ट्रालर)
वलय संपाश इकाई इनबोर्ड इंजन के साथ
यांत्रिकी गिल-नेटर्स
कोश संपाश
पोल और लाइन
लॉग लाइनिंग

कृत्रिम मछली आवास प्रौद्योगिकी

समुद्री संवर्धन

पर्ल ओयस्टर फार्मिंग और पर्ल उत्पादन
शंबू
भोज्य ओयस्टर (खाद्य शुक्ति)
समुद्री खीरा (समुद्री ककडी)
सीवीड (समुद्री शैवाल)

फैटनिंग (मुटायन)

स्पाइनी लोबस्टर (शूली महाचिंगट)
गूपसं

अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी

पर्ल ओयस्टर
खाद्य ओयस्टर
शंबू
सीपी
एबलोन
शंखमीन (वेल्व)
पवित्र प्रशंख (चैक)
समुद्री ककडी
अलंकारी मछली
मसखरा (क्लाऊन मछली)
किशोरी मछली (डामसेल)
समुद्री घोडा

मछली प्रक्रमण और पैदावारोत्तर प्रौद्योगिकी

परंपरागत

शुष्कन
शुष्कन और नमक डालकर शुष्कन
स्मोकिंग (धूमायन)
क्वथन और शुष्कन, धूमायन और शुष्कन
किण्वन
आइसिंग
फिश पेस्ट

आधुनिक

फ्रीजिंग
चिलिंग
किण्वन
विद्युत और सोलार शुष्कन
क्यूरिंग और रैक शुष्कन
डिब्बा बंद करना
फिशमील (मत्स्य चूर्ण)
मछली उत्पाद



समुद्री मत्स्यन रीतियाँ, समुद्री संवर्धन और पैदावारोत्तर प्रौद्योगिकियों का संक्षिप्त विवरण

समुद्री मत्स्यन रीतियाँ

समुद्री मछली संपदाएं प्रग्रहण करने की पद्धति विस्तृत तौर पर इन प्रजातियों के आदत और वास पर निर्भर करती है। इन मानदंडों पर आधारित समुद्री मात्स्यिकी को तीन कोटियों में रखा गया है: 1. स्थानबद्ध (सेसैल) संपदाएं, 2. वेलापवर्ती संपदाएं और 3. डिमर्सल संपदाएं। जीव समूह जो शोषण समय में किसी कड़ा आधार पर जुड़े रहते हैं, उन्हें स्थानबद्ध संपदाएं कहा जाता है, जैसे सीवीड्स, ओयस्टर, सीपी आदि। समुद्रों में स्वतंत्र रूप से जीने वाले/संपदाएं विशेषकर सतह और उपसतह जलाशय में रहने वाले वेलापवर्ती संपदाएं कहलाते हैं तथा जो नितलस्थ क्षेत्र में रहते हैं वे डिमर्सल संपदाएं कहे जाते हैं। वेलापवर्ती और डिमर्सल समूह को पुनः विभाजित किया गया है, तटवर्ती/नेरिटिक-वेलापवर्ती और अपतट / सागरीय-वेलापवर्ती साथ ही साथ तटीय / अभितटीय डिमर्सल और अपतट / सागरीय डिमर्सल संपदाएं। अभितटीय या नेरिटिक क्षेत्र मुख्य तौर पर महाद्वीप शेल्फ के किनारे तक का क्षेत्र है उपतट या सागरीय क्षेत्र इस सीमा के बाहर का क्षेत्र है।

मत्स्यन जलयान प्रौद्योगिकी

वर्ष 1950 के पूर्व समुद्री मात्स्यिकी मूल रूप से जीविका उपार्जन मार्ग था, जो परंपरागत जलयान और संभारों से तट के निकट के समुद्रों से मछली पकड़ने की कार्यविधि थी। लेकिन मात्स्यिकी के महत्व को प्रोटीन, रोजगार और विदेशी मुद्रा कमाने के मुख्य स्रोत के रूप में मानकर केंद्र और राज्य सरकारों द्वारा मात्स्यिकी क्षेत्र को विकास करने के उद्देश्य से अनुसंधान और विकास के प्रयास की शुरुवात की गई। मात्स्यिकी जो सरकार के पंचवर्षीय योजना का केंद्रीय विषय बना, का परिणाम यह हुआ कि प्रथम और द्वितीय पंचवर्षीय योजनाओं (1951-1960) के दौरान यांत्रिकी फिशिंग जलयान और आधुनिक गियर सामग्रियों का प्रवेश और लोकप्रियता बढ़ी; तृतीय पंचवर्षीय योजना (1961-1968) के दौरान

संश्लिष्ट गियर सामग्रियों के उपयोग में वृद्धि; पांचवीं पंचवर्षीय योजना (1974-1978) के दौरान कोश संपाश का प्रवेश; 1979 में परंपरागत जलयान का मोटोरीकरण; 1985-1996 के दौरान मोटोरीकृत परंपरागत बेडा द्वारा वलयसंपाश गियर परिचालन में तेजी से लोकप्रियता प्राप्त की (देवराज और अन्य, 1997)। परिणामस्वरूप पचास के दशक के 0.6 मिलियन टन वार्षिक समुद्री मछली उत्पादन बढ़कर नब्बे के दशक में 2.7 मिलियन टन हो गया (चित्र 34)।

भारत के तटीय भागों में प्रचालन करने वाले फिशिंग जलयानों का विवरण नीचे दिया गया है:

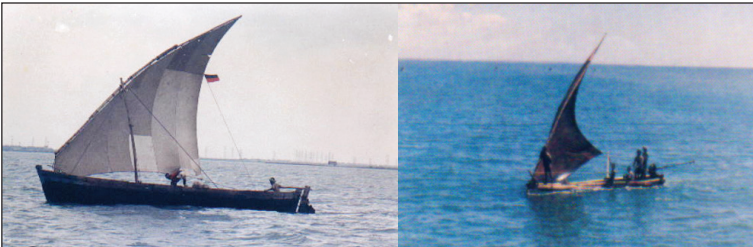
परंपरागत जलयान

कट्टमरैन : साधारण प्रकार की यह फिशिंग जलयान थोड़े से घुमावदार लकड़ी के तख्ते को जोड़कर प्लवन करनेवाली बेडा (तरापा) के रूप में बनायी जाती है, इस प्रकार का बेडा भारत के पूर्वी तट के आस-पास प्रयोग किया जाता है (चित्र. 37.2 A)। बेडा दो प्रकार के होते हैं - '3-लट्ठा' और '4-लट्ठा'। इनका परिचालन मुख्य तौर पर भारतीय प्रायद्वीप के दक्षिण - पश्चिम और दक्षिण-पूर्व में होता है। 10-25 फीट लंबा इकाई मोनोफिलमेंट (एकतंतु) गिलनेट (12-50 मि.मी.), ट्रैप्स, कास्ट नेट, हुक और लाइन तथा मोलस्कों के संग्रहण के लिए भी परिचालित होता है।

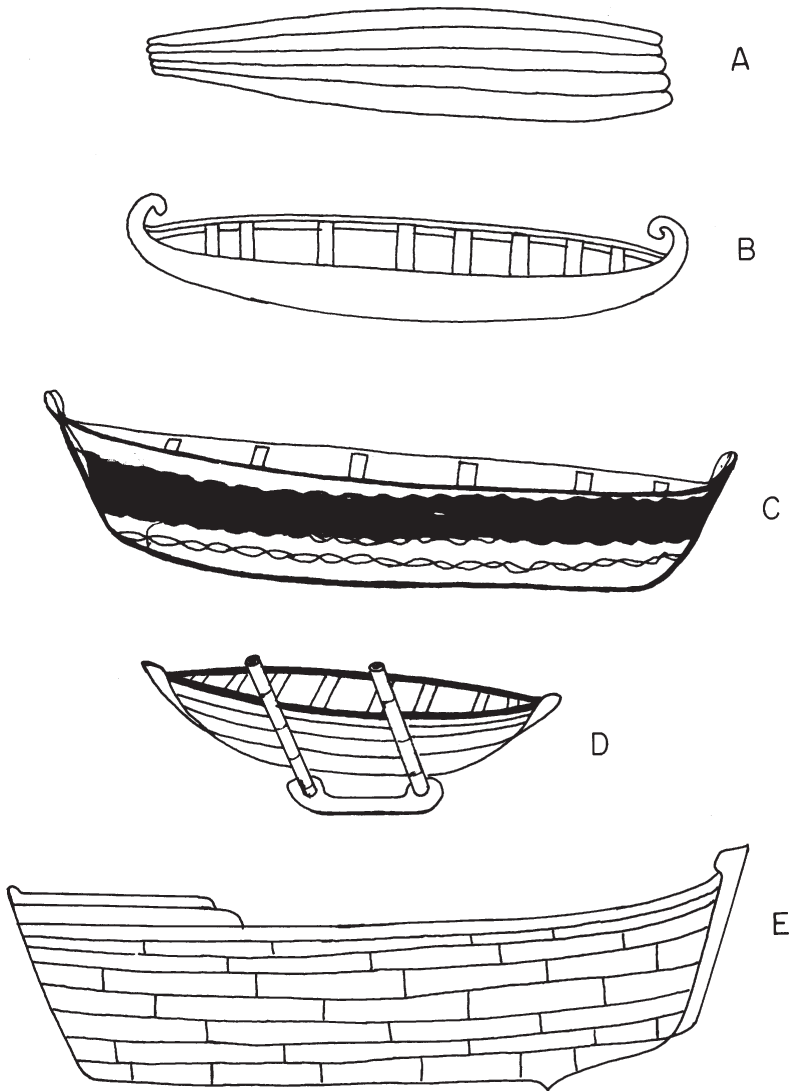
डगआउट नाव : तट से निकट दूरी तक फिशिंग हेतु साधारण टाइप का फिशिंग जलयान को नाव के रूप में लकड़ी के खोखले लट्ठे से तैयार किया जाता है (चित्र.37B)। परंपरागत तरीके से इस 18 फीट से कम वाली डगआउट नाव का प्रयोग गिलनेट (12-40 मि.मी. मेश), ट्रैप्स, कास्ट नेट, हुक और लाइन के प्रचालन तथा मोलस्कों के संग्रहण के लिए परिचालित किया जाता है।

तख्ता से बनी नाव : यह डगआउट नाव का बृहत् रूप है। इसके दोनों भागों में अधिकतर तख्ते का प्रयोग किया जाता है और इसका उपयोग अधिकतर दक्षिण-पूर्व और दक्षिण-पश्चिम तटों में किया जाता है। इन इकाईयों की लंबाई 15-40 फीट होती है। इनका प्रयोग कोना जाल, गिल नेट (12-40 मि.मी. मेश), ट्रैप, कास्ट नेट हुक और लाइन का प्रचालन तथा मोलस्कों के लिए किया जाता है।

परंपरागत जलयान फिशिंग की लक्षित मछलियाँ हैं:- उपास्थिमीन (एलास्मोब्रांच), पेच (कवई), सियाइनडिस, मैकरेल, सार्डीन्स, ऐंचोवीस, लोबस्टर्स, केकडा, झींगी, सीपी, और जठरपाद।



चित्र 37.1 परंपरागत फिशिंग जलयान



चित्र 37.2 भारत के कुछ परंपरागत फिशिंग जलयानों का ढांचा (रूपचित्र)

(A) बेड़ा, (B) डगआउट नाव, (C) मसूला नाव;

(D) आउटरिगर नाव (E) बिल्ट-अप नाव

मोटोरीकृत जलयान

छोटी बाहरी इंजन जलयान (एक आउट बोर्ड (OB) इंजन से सज्जित)

कट्टमरैन : मोटोरीकृत बेड़ा 2 अश्व शक्ति आउटबोर्ड इंजन से धकेला जाता है। करंजिड्स, शार्क, सीर फिश और फ्लाइंग फिश को पकड़ने के लिए ट्रामेल नेट, हुक और लाइन, नाव कोना जाल तथा गिलनेट (12-40 मिमी.) का उपयोग किया जाता है।

डगआउट नाव : ये 2-9.9 अश्व शक्ति आउटबोर्ड इंजन से चलाए जाते हैं और 18-30 फीट लंबी होती हैं। गिलनेट (12-70 मिमी. मेश), मिनी-महाजाल और वलय संपाश (12 मिमी. मेश) गियर का परिचालन करके झींगा, सार्डीन, सीर फिश, मैकरेल, शार्क आदि पकड़े जाते हैं।

तख्ते से बनी डोंगी : 15-40 फीट लंबी जलयान 2-25 अश्व शक्ति आउटबोर्ड इंजन पावर से चलाई जाती हैं। सार्डेन, मैकरेल, एंचोविस और अन्य के प्रग्रहण के लिए गिलनेट, (12-70 मिमी.मेश), हुक और लाइन आदि गियरों को परिचालित किया जाता है।

तख्ते से बनी नाव: ये नाव 25-30 फीट लंबी और 8-15 अश्वशक्ति आउटबोर्ड इंजन से धकेली जाती हैं। इन इकाईयों से तटीय प्रजाति जैसे एंचोविस, सार्डेन, मैकरेल, शार्क, झींगा और अन्य के प्रग्रहण के लिए गिल नेट (मेश साइज 12-70 मि.मी.) तथा मिनी महाजाल नेट (15-20 मी. लम्बा; मेश 15-20 मिमी.) परिचालित किया जाता है।

तख्ता-ट्रान्सोम डोंगी (मिनी, वेलापवर्ती महाजाल इकाई): तख्ता-सरदल इकाई की शुरूवात 1980 में की गई थी, इसे शुरूवात में आड़ा तरीके से दो भागों में काटा गया ताकि बृहत तख्ता का नाव बनाया जा सके। मिनी महाजाल नेट इस जलयान से परिचालित किया जाता है जिससे तटीय झींगा, चपटी मछली, क्रोकर आदि पकड़ी जा सके।

छोटी प्लाईवुड नाव : समुद्री मछली पकड़ने के क्षेत्र में इसका प्रवेश काफी बाद में हुआ इसकी लंबाई 40 फीट तक होती है और 8.5 अश्व शक्ति OB इंजन से खींची जाती है। इसका प्रयोग ड्रिफ्ट नेट (60-70 मिमी.मेश), हुक और लाइन, मिनी महाजाल आदि के परिचालन में होता है जिससे पोम्फ्रेट्स, करंजिड्स, सीरफिश, टूना, कवई, मैकरेल, सार्डीन और झींगा पकड़े जाते हैं।

बड़ा आउट बोर्ड जलयान (एक से अधिक आउट बोर्ड इंजन सज्जित)

वलय संपाश (रिंग कोना जाल) (चित्र 38):- तख्ता से बनी डोंगी जिसकी लंबाई 25-70 फीट होती है, जो 34.9 (25+9.9) -120 (40x3) अश्व शक्ति का संयुक्त पवर पाने के लिए मल्टीपल



चित्र 38. रिंग कोना जाल

OB इंजन इकाई का प्रयोग करती है। इनका उपयोग मुख्यतः वलय संपाश (18-22 मिमी. मेश) के परिचालन के लिए किए जाते हैं ताकि एंचोविस, सार्डीन, मैकरेल, करंजिड्स, झींगा और अन्यो को पकड़ा जा सके।

बृहत प्लाईवुड नाव : ये बृहत नाव जिसकी लंबाई 30-40 फीट और 40-57 फीट है, सामान्यतः दो OB इंजन इकाई से सज्जित होते हैं और 40(25+15) से 65 (25+40) अश्व शक्ति से आगे बढ़ाती हैं तथा मुख्य तौर पर रिंग कोना जाल (18-22 मिमी. मेश) के परिचालन के लिए प्रयोग किया जाता है और इससे एंचोविस, सार्डीन, मैकरेल, झींगा आदि पकड़े जाते हैं। इनमें से छोटी नावें भी रिंग कोना जाल इकाई के लिए वाहक नाव के रूप में कार्य करती है। कुछ तख्ता से बनी तथा प्लाईवुड इकाई जो इनबोर्ड या आउट बोर्ड इंजन से सज्जित है अपने परिचालन के लिए यांत्रिकी विंच का उपयोग करना शुरू कर दिया है।

बीच लैंडिंग क्राफ्ट (बी एल सी)

बी एल सी अभितट के 50-70 मी गहराई तक फिशिंग परिचालन करने वाला जलयान है। ये ऊंची इकाई मूल्यवाली मछली जैसे शार्क (ड्रिफ्ट सतही लॉगलाइन्स का प्रयोग करके) और सीरफिश (बड़े मेश एच डी पी ई ड्रिफ्ट गिल नेट का प्रयोग करके) को लक्ष्य करके मत्स्यन करते हैं। अच्छी फिशिंग ग्राउंड जहां ऊंची इकाई मूल्य की मछलियाँ मिलती है, तक पहुंचना; तटीय आधारभूत ढाँचा जैसे मरम्मत तथा विपणन एवं नाव की परिचालन एवं रख-रखाव में मछुवारों की दक्षता और विविध मत्स्यन प्रणाली का नियोजन बी एल सी से आय को निर्धारित करने का नाजुक कारक है। बी एल सी का अत्यधिक लोकप्रिय रूपंतरण आइ एन डी - 20, अन्य गियर सहित जैसे ड्रिफ्टनेट और लॉग-लाइन की कीमत 1.9-2.0 लाख रुपये (1993 में) थी और 1985-89 के दौरान इस जलयान का प्रचार विविध राज्य-प्रायोजित योजना जैसे हायर पचेस योजना (HPS), राष्ट्रीय सहकारी विकास कॉर्पोरेशन योजना (NCDC) और जिला ग्रामीण विकास एजेंसी (DRDA) से कार्यान्वित किया गया था। बी ओ बी पी ने वकालत की है कि बी एल सी का लक्षित लाभभोगी छोटे पैमाने का मछुवारा होना चाहिए साथ ही साथ बहुत से अन्य छोटे पैमाने के मछुवारों को एक कर्मादल के रूप में बी एल सी में पूर्णकालिक रोजगार का अवसर मिलना चाहिए। भारत के साथ-साथ बंगाल की खाड़ी क्षेत्र के अन्य देशों में बी ओ बी पी का अनुभव यह था कि 'संयुक्त मालिकाना' और इस प्रकार के फिशिंग जलयान का परिचालन अव्यवहार्य है। इसने यह भी संस्तुत किया है कि बी एल सी को प्रवेश दिलाने के समय यह ध्यान रखना चाहिए कि मितव्ययिता व्यवहार्य होने के लिए जलयान को ऊंचे स्तर की उत्पादकता और आमदनी मिलनी चाहिए जबकि उसमें पूँजी निवेश और परिचालन लागत ऊँचा होता है। इस प्रकार नवोन्मेषी मछुवारा, जिनके पास अधिक दूर तक फिशिंग ग्राउंड में परिचालन करने की क्षमता है, उनको लाभभोक्ताओं पर विचार करना होगा और जिस जगह पर इन जलयानों को प्रवेश दिलाया जायेगा उन फिशिंग सेंटरों में मरम्मत सुविधा, विशेषकर इंजन के लिए, कराया जाना चाहिए ताकि मत्स्यन की कमी/घाटा को कम किया जा सके और जलयान की मितव्ययिता पर प्रतिकूल प्रभाव न पड़े।

बीच क्राफ्ट (जलयान) निर्माण में हुए महत्वपूर्ण विकास पूर्व तट पर फाइबरग्लास रीइन्फोर्सड प्लास्टिक (एफ आर पी) जलयान निर्माण प्रौद्योगिकी का प्रचुरोद्भव रहा है। 1979 से पहले छोटे समुद्री फिशिंग जलयान एफ आर पी निर्मित नहीं हुआ था, लेकिन तब से पूर्व तट पर नौ नौकायाई ने एफ आर पी जलयान निर्माण शुरू किया और इनमें से कुछ ने अन्य छोटे फिशिंग जलयान जैसे एफ आर पी नावा (nava) और एफ आर पी टेपा (tappa) का निर्माण का काम शुरू किया। बीच लैंडिंग नाव विकास (BCD) परीक्षण परिचालन और बी एल सी के परवर्ती वाणिज्यिक प्रवेश के सीधे परिणाम के तौर पर मशिनरीकृत नाव के प्रयोग का विचार भी मछुवारों में फैल गया। छोटे समुद्री डीजल इंजन की उपलब्धता के कारण यह प्रायोगिक बन गया जो मुख्य तौर पर बी एल सी के लिए विकसित किए गए थे। इस प्रकार उडीसा में डिंगी और आंध्रप्रदेश में नावा का मोटोरीकरण किया गया। बीचलैंडिंग जलयान विकास से अन्य परिवर्ती कार्यक्रम कम शोषित अपतट संसाधनों जैसे बृहताकार फर्लाइंग फिश, शार्क, टूना और बिलफिश का स्थान निर्धारण; शार्क फिशिंग के लिए ड्रिफ्ट लॉगलाइन्स का बढ़ते प्रयोग ; नये उत्पादन केंद्रों के आविर्भाव से उत्पादों जैसे नमकीन (लवणित) शार्क मांस (केरल में), सीरफिश (दिल्ली में) और शार्क फिन के खान-पान की मांग की पूर्ति और निर्यात हैं।

यह रिपोर्ट की गई है कि पूर्वी तट में बीच लैंडिंग जलयान और परंपरागत जलयान के परिचालकों के बीच संघर्ष नहीं है। इससे संपदा पर बी एल सी का प्रभाव पड़ता है, इसमें लक्षित मछली शार्क और सीरफिश हैं। शार्क पर उसकी दीर्घायु तथा कम एवं देरी से प्रजनन करने के स्वभाव के कारण अत्यधिक फिशिंग दबाव का खतरा हो सकता है। शार्क जैसे ऊंची इकाई मूल्य की मछली का विशेष रूप से प्रग्रहण बढ़ने से बी एल सी का प्रचार बढ़ गया है और यह निश्चित है कि इस प्रकार के और अधिक जलयानों का प्रवेश हो जायेगा। आंध्रप्रदेश और तमिलनाडू तट के साथ-साथ इन जलयानों में मुख्य निवेश सरकारी-प्रयोजन संस्था क्रेडिट स्कीम द्वारा किया गया है। उडीसा में यह व्यक्ति धनवान परंपरागत मछुवारा द्वारा कुछ मामलों में अनौपचारिक क्रेडिट और बी एल सी से संचित आय से भी इसमें निवेश किया गया है (बी ओ बी पी 1993)। इसलिए इन फिशिंग परिचालनों को मॉनीटर करना आवश्यक है। दुर्भाग्यवश अभी तक ऐसी कोई पर्याप्त रीति नहीं है।

यांत्रिकी जलयान

डोल नेटर्स : भारत के उत्तर पश्चिम तट पर 15-20 मी. गहराई पर मुख्य रूप से डोल नेटिंग किया जाता है। डोल नेट की लंबाई 40-80 मी. के बीच होता है जिसकी जालाक्षि का आकार 20 मिमी. है। डोल नेटिंग के लिए उपयोग किए जानेवाले जलयान की लंबाई 10-15 मी. होती है। प्राचीन काल में मछुवारे पाल नाव का प्रयोग करते थे लेकिन अब 20-88 अश्वशक्ति इनबोर्ड इंजन नाव को धकेलता है। कुछ लोग यांत्रिकी विंच (winch) का प्रयोग परिचालन के लिए करते हैं। एकल जलयान द्वारा ले जाने वाले नेट के आधार पर, डोल नेटर्स को दो नेट, तीन नेट और चार नेट इकाई में विभक्त किए गए हैं। इन प्रग्रहणों में बंबई डक, पाम्फेट्स, कैटफिश, सियानीड्स, रिबनफिश, क्लूपिड्स, एसेट्स जातियाँ और अन्य शामिल हैं।

जालपोत (ट्रालर) : जालपोत 9.6-40 मी. लंबी जलयान है जो इनबोर्ड इंजन के साथ सज्जित है (चित्र. 39)। प्रग्रहित प्रजातियों के अनुसार महाजाल नेट (ट्राल नेट) की लंबाई 37-46 मी., कोड-एंड मेश साइज 15-30 मिमी. होती है। यांत्रिकी विंच का प्रयोग महाजाल नेट ढोने के लिए किया जाता है। दो प्रकार के महाजाल का व्यवहार किया जाता है बीम और ओट्टर महाजाल (beam and otter trawl), बाद वाला महाजाल बहुत लोकप्रिय है। दुंबल आनायन (stern trawling) और जोड़ी आनायन (pair trawling) इसमें बाद में जोड़े गए तकनीक हैं। पकड़ी गई प्रजातियों में झींगा, ग्रेडफिन ब्रोम्स, सियानडिस, फ्लैटफिश, मैकरेल और अन्य शामिल हैं। मिनी जालपोत चित्र 40 में दिखाया गया है।



चित्र 39 जालपोत



चित्र 40 मिनि जालपोत

वलय संपाश इकाई इनबोर्ड इंजन के साथ :- इन इकाईयों का प्रवेश 90 के दशक के बाद हुआ है। 30-70 फीट लंबी बृहत तख्ता से बनी नाव 85-120 अश्वशक्ति इनबोर्ड लिलैंड डीजल इंजन से चलती है। ये वलय संपाश (18-22 मि.मी मेश) का परिचालन करते हैं तथा यांत्रिकी विंच के रूप में जाने जाते हैं। इनके द्वारा पकड़ी गयी प्रजातियों में शामिल हैं- सार्डेन्स, मैकरेल, झींगी, एंचोविस, फ्लाइटफिश, साइनिड्स और अन्य।

यांत्रिकी गिल-नेटर: जलयान 7-10.5 मी. लंबी होती है तथा 800-1000 मी. लंबी गिलनेट, जिसका मेश साइज 70-130 मिमी. होता है, को ढोने के लिए यांत्रिकी कर्षक का उपयोग किया जाता है। लक्षित प्रजाति शार्क, सीरफिश और टूना है।

पर्स सीनर : पर्स कोना जाल की लंबाई 600 मी. है जिसका मेश साइज 8-33 मिमी. होता है। इसका परिचालन 11.5-15 मी. OAL के जलयान द्वारा किया जाता है (चित्र 41)। पर्स विंच का समावेशन और ब्राइलर तथा सिंथेटिक गियर सामग्री के उपयोग ने इन इकाईयों की क्षमता को बढ़ाया है। ये टूना, सार्डेन्स, मैकरेल, कैटफिश, झींगी और अन्य को फंसाते हैं।



चित्र 41 पर्स सीनर

पोल एंड लाइनर : पोल एंड लाइन (चित्र. 42) फिशिंग का कार्य बड़े पैमाने पर लक्षद्वीप जलाशयों में टूना फिशिंग के लिए किया जाता है। 3-4.5 मी. लंबी बांस या फाइबर पोल में बराबर लंबाई की लाइन में कांठारहित हुक का प्रयोग फिशिंग के लिए किया जाता है। फिशिंग के लिए जीवित चारे का उपयोग किया जाता है और इन्हें जलयान के चारा कुओं

में जिंदा रखा जाता है। जलयान दूबल प्लेटफॉर्म और 120 अश्व शक्ति के इनबोर्ड इंजन सहित तख्ता से बनी नाव होती है। एक बार टूना के झुण्ड को देखने के बाद जिंदा चारा जल में फेंका जाता है ताकि उस झुण्ड को आकर्षित किया जा सके। उसके साथ ही साथ लकड़ी के डंडे या पंप की सहायता से पानी को हिलाया जाता है और कांटारहित हूक के डोर को मछली झुंड में डाला जाता है। जब मछली एक बार फंस जाती है इसे उठाया जाता है और नाव में फूर्तीला वेग के साथ फेंका जाता है।



चित्र 42 पोल और लाइनर

लॉग लाइनर : यांत्रिकी (चित्र 43) या गैर-यांत्रिकी (चित्र 44 N) जलयान से लॉग लाइनिंग (लंबी डोरी मत्स्यन) किया जाता है। मुख्य लाइन (डोर) की लंबाई परिचालन के प्रकार के अनुसार होता है। शाखा डोर लगभग 20-25 मी. की होती है। प्रत्येक शाखा में चारा लगाया हुक या कांटा होता है। हाल में यांत्रिकी जलयानों से इसका परिचालन शुरू किया गया है। लॉग लाइनर द्वारा शार्क, कवर्ड, टूना, बिलफिश, बराकुडा और अन्य का प्रग्रहण किया जाता है।



चित्र 43 लॉग लाइनर

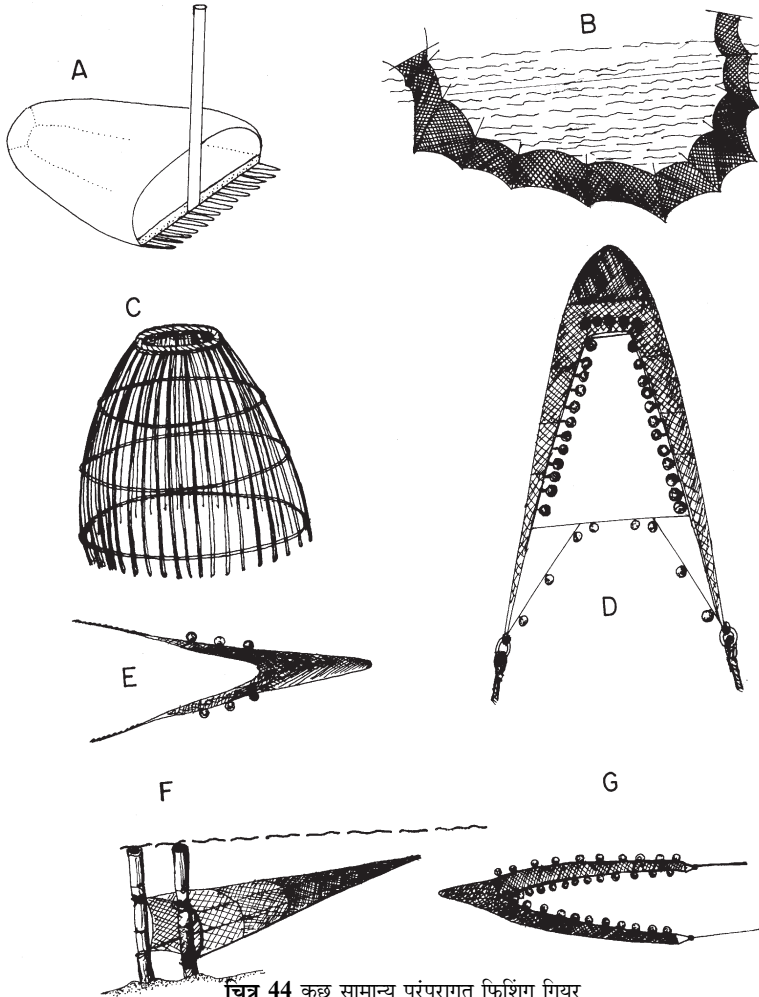
समुद्री फिशिंग क्षेत्र में हाल की प्रगतियों में अभितट फिशिंग केलिए फाइबर ग्लास फिशिंग जलयान, मध्यम-साइज फिशिंग जलयान केलिए इंधन क्षमता प्रोपेलर और डीप-सी फिशिंग केलिए स्टील पेटा सहित 15.5 मी. मल्टी-उद्देश्य जलयान का प्रयोग शामिल हैं। जलयान और गियर के उचित रख रखाव और संरक्षण केलिए प्रौद्योगिकियों का विकास भी तेजी से बढ़ रहा है। इनमें से कुछ अभिनव प्रौद्योगिकी

का उद्भव फिशिंग समुदाय के बीच में ही हुआ है। अनुसंधान व विकास संगठनों की सहायता से मछुवारे अपने दैनिक फिशिंग कार्यविधि में विकास केलिए निरंतर खोज कर रहे हैं जो उनके आर्थिक शाक्तीकरण में सहायक हो रही है।

फिशिंग गियर प्रौद्योगिकी

स्थानबद्ध (अचल) जीव समूह के लिए : शायद फिशिंग की सबसे पुरानी पद्धति खाने योग्य ओयस्टर, शंबु और सीपी जमा करने और साथ ही साथ झींगा हाथ से उठाने की थी, जो आज भी पश्चजलों और मुहानों में की जाती है (चित्र 44 A)। आधुनिक काल में, फावडा, निकर्षक, छेनी, चाकू, ठेला आदि का भी उपयोग ओयस्टर, शंबु, सीपी आदि जमा करने केलिए किया जाता है।

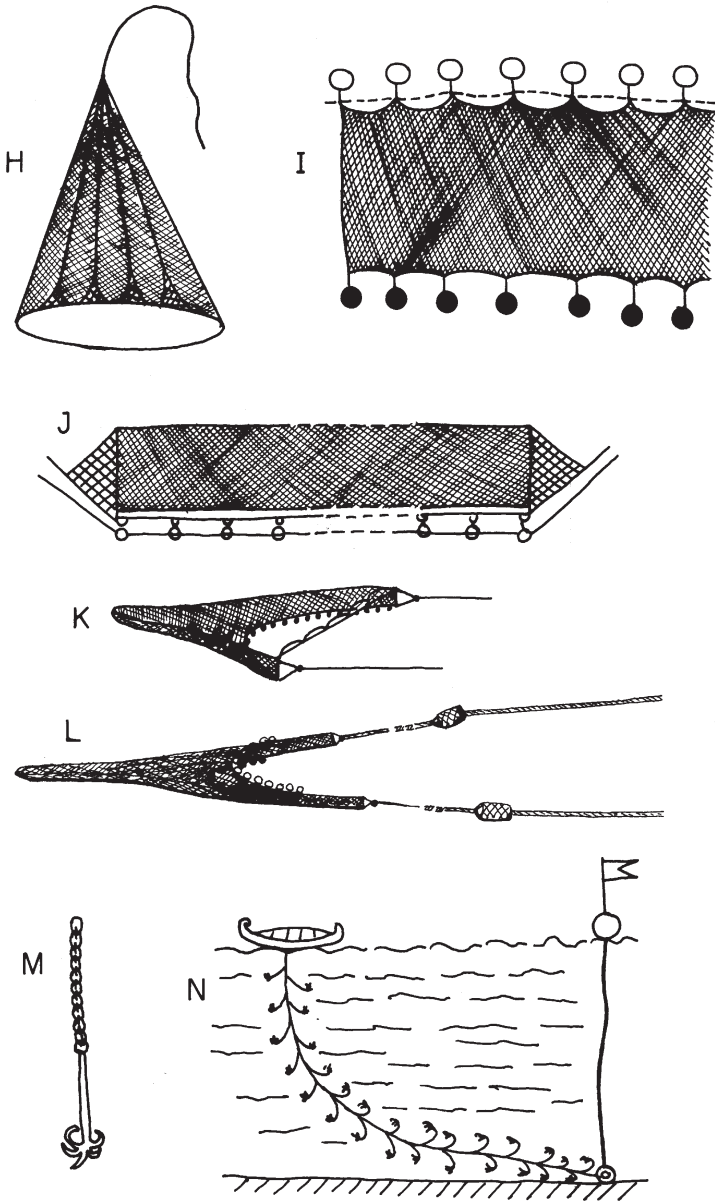
तटीय वेलापवर्ती फिशिंग गियर: साधारणतः उन फिशिंग नेटों का प्रयोग किया जाता है जो छोटे नेट के लिए सूती धागा और बड़े नेट के लिए अन्य विशेष प्रकार के धागों से बनाया जाता है। न सड़ने वाली सैथिटिक फाइबर के आगमन से सैथिटिक सूतली का बनाया हुआ नेट जो सूती धागा से अधिक टिकाऊ और आसानी से अनुवीक्षण किया जाता है, बहुत ही लोकप्रिय बना है। तटीय वेलापवर्ती फिशिंग गियर विभिन्न प्रकार के हैं, जैसा कि आगे दिखाया गया है।



चित्र 44 कुछ सामान्य परंपरागत फिशिंग गियर

- (A) सोपी संग्रहण रेक बैग नेट के साथ (B) एक प्रकार का स्थावर नेट, कलाम-कट्टि वला; (C) कवर पोट ट्रेप जिसे ऊत्ता कहा जाता है; (D) नाव कोना जाल, कोल्लिवला; (E) बैगनेट, थूरी वला; (F) डोल नेट; (G) तट कोना जाल

- (i) **अचल नेट** : ये सामान्यतः आयताकार या शंकु के आकार के होते हैं और ये कई रूपों में पाए जाते हैं। ये अभितट जलाशय के ज्वारीय क्षेत्रों में भाटा के दौरान खंभा (स्टेक), प्लवक और डूबक (सिंकर्स) से नियत किए जाते हैं। ज्वार मछली को जाल में लाती है और जब ज्वार कम होती है वे अंदर में फंस जाती हैं। तमिलनाडू का *कलाम कट्टिवाला* (चित्र 44 B), आंध्रप्रदेश का *पट्टाबेला*, केरल का चाइनीज डिप नेट और खूटा (स्टेक नेट) आदि को इस कोटि में शामिल किए गए हैं।
- (ii) **ट्रैप्स** : कवई, लोबस्टर, मुल्लेट, झींगी आदि को फँसाने के लिए विभिन्न प्रकार के ट्रैपों का प्रयोग किया जाता है। साधारण आकार का ट्रैप जो गुंबद (dome) या शंकु के आकार का होता है और बांस को फाड़कर बनाया जाता है, विश्व के कई भागों में प्रयोग किया जाता है (चित्र 44 C)।
- (iii) **नाव कोना जाल** (boat seine) : तमिलनाडू के *थूरी वला* जैसा नाव कोना जाल सामान्यतः साधारण होता है, शंकु नेट बिना पंख के होते है और थैली से बगल वाले क्षेत्र में पहुँचने पर मेश साइज बड़ी होती है (चित्र 44 E)। ये महाजाल की तरह जल में मछली झुण्ड को पकड़ने के लिए खींचे जाते है। मलबार तट में ऑयल सार्डेन, मैकरेल आदि पकड़ने के लिए नाव कोना जाल या *कोल्लिवला* (*आरकोल्लि*) का बहुतायत में प्रयोग किया जाता है (चित्र 44 D) ऑयल सारडीन के *कोल्लीवाला* प्रग्रहण हेतु एक विशेष प्रकार से बनी नाव कोना जाल मत्तीकोल्लिवाला का प्रयोग किया जाता है जिसमें नाव के किनारों को पीटकर उनमें भय पैदा कर प्रग्रहण किया जाता है।
- (iv) **बैग नेट** : बैग नेट का परिचालन 2 या 4 नावों द्वारा किया जाता है। मछली के झुण्ड को घेरकर उनका परिचालन पर्स सीन के रूप में किया जाता है। बैग नेट का सबसे अच्छा उदाहरण तमिलनाडू का *एडावला* है। डोल जैसे अचल बैग नेट का प्रयोग महाराष्ट्र और गुजरात में किया जाता है (चित्र 44F)।
- (v) **तट कोना जाल (शोर सीन) और अभितट ड्रैग नेट** : इनका प्रयोग तट क्षेत्र में मछली पकड़ने के लिए किया जाता है। इन नेटों में एक बैग तथा दो पंख होते हैं, तमिलनाडू और केरल तट के *करवला* या *ओलवला* को उदाहरणार्थ लिया जा सकता है (चित्र 44G)।
- (vi) **कास्ट नेट** : इसका प्रयोग सर्वत्र होता है, शंकु आकार के कास्ट नेट तारदार या बिना तारदार का होता है और मछली के ऊपर फँकने से फैल जाता है तथा उन्हें फँसा लेता है (चित्र 44 H)।
- (vii) **ड्रिफ्ट नेट और गिल नेट**:- ये सीधा दीवार की तरह विविध साइज और मेश के नेट हैं। ये रूई, सन या सिंथेटिक सूतली का बना होता है तथा डूबक (सिंकर्स), और फ्लोट्स के साथ उपलब्ध हैं (चित्र 44I)। जो मछलियाँ नेट के आर-पार तैरती है इसमें फंस जाती है। कुछ फंसाने वाले नेट (बिना गिल के) तीन परत के होते हैं (दो बाह्य परत बृहत मेश के साथ और एक अंतःपरत छोटी मेश के साथ) इन्हें ट्रामेल नेट कहते हैं और इनका उपयोग झींगा पकड़ने के लिए किया जाता है।



चित्र 44 कुछ परंपरागत और आधुनिक फिशिंग गियर

- (H) कास्ट नेट; (I) सामान्य गिल/ड्रिफ्ट नेट; (J) सामान्य पर्स-कोना जाल की आरेख
(K) सामान्य बूम महाजाल नेट (L) सतही महाजाल नेट ओट्टर बोर्ड का उपयोग करते हुए;
(M) लोबस्टर केलिए चारा कौटा (N) एक सामान्य लॉग लाइन हुक सिस्टम।

- (viii) **रिंग नेट और पर्स कोना जाल** : ये मछली झुण्ड को घेरने के लिए प्रयोग किए जाते हैं तथा एक जोड़ी जलयान द्वारा सीधा टांगा जाता है। जब झुण्ड दिखाई पड़ता है तब एक जलयान नेट ढीला करके उन्हें घेरता है और दो जलयान मछली झुंड से भारी नेट को आगे खिंचाव करते हैं। पूर्ण रूप से घेरने के पश्चात नेट के नीचे का भाग तारदार पर्स के रूप में रस्सी से बंद किया जाता है (चित्र 44J)।
- (ix) **हुक और लाइन** : पोल, लाइन, हैंड लाइन और लॉग लाइन में जुड़ी गई चारावाली हुक का प्रयोग शार्क, कवई, करंजिड्स, टूना, सीरफिश, मैकरेल, महाचिंगट आदि पकड़ने के लिए किया जाता है (चित्र 44M)।
- (x) **ट्रोल लाइन्स** : इनका परिचालन OB इंजन वाली या उसके बिना वाली बेडा या तख्ता/से बनी नाव से किया जाता है। सूती या नायलोन मोनोफिलमेंट 40-50 मी. लंबी और 1.5 मीमी. व्यास, के साथ कांटा हुक का प्रयोग ट्रॉलिंग के लिए किया जाता है। हुक में चारा लगाया जाता है और इसे सिल्क, नारियल या सेंथेटिक फाइबर से ढका जाता है। समान्यतः एक समय में तीन लाइन छोड़ी जाती है। ट्रॉलिंग का लक्ष्य टूना, सीरफिश, बराकुडा, डोल्फिन मछली और अन्य प्रजाति है।

तटीय तलमज्जी (डिमर्सल) फिशिंग गियर : तटीय डिमर्सल फिशिंग गियर अधःस्तर में बसने वाली मछलियों को पकड़ के लिए डिजाइन किया गया है। मुख्य प्रकार नीचे दिखाए गए हैं:-

- (i) **धरनी महाजाल (beam trawl)** : धरनी महाजाल का परिचालन छोटी नावों द्वारा अभितट मत्स्यन लिए किया जाता है। यह एक शुण्डाकार नेटिंग बैग है। इसमें बैग की तरह लंबी धरनी द्वारा खुला मुंह है जिसे समुद्री सतह पर खड़े किए मेटल छल्ला से सहारा दिया जाता है। ट्राल नेट का पिछला भाग कोड एंड में शुंडाकार होता जाता है (चित्र 44K)।
- (ii) **ऊद महाजाल (otter trawl)**: यह डिमर्सल फिशिंग के लिए प्रमुख पद्धति है। यह सभी विशेषताओं में धरनी महाजाल (beam trawl) से मिलती-जुलती है, लेकिन यहां धरनी नहीं है और बैग का किनारा बाहर की ओर विस्तृत हुआ है तथा बृहत आयताकार लकड़ी के बोर्ड “ऊद बोर्ड” के साथ जोड़ा गया है। ऊद बोर्ड स्टील केबल के जोड़े से जलयान से खींचा जाता है जिससे पानी हट जाता है और नेट का मुंह चौड़ा खुल जाता है (चित्र 44L)।
- (iii) **मिनी महाजाल (ट्राल)**: मिनी महाजाल की शुरूवात हाल ही में मौसमी गियर के रूप में हुई है। मुख्य तौर पर इसका परिचालन, डगआउट डोंगी व तख्ता से बनी नाव में जो 8-9.5 अश्व. शक्ति आइटबोर्ड इंजन से सज्जित है, से होता है। ये नायलान के बने जाल होते हैं जिसमें दो ऊद बोर्ड होता है जो विशेष रूप से छिछले पानी में उपलब्ध झींगे की पैदावार लेने के लिए किया जाता है। मिनी महाजाल परिचालन में सक्रिय रूप से चलने वाला गियर द्वारा निष्क्रिय चारा (prey) को फिल्टर करके प्रग्रहण को प्रभावित किया जाता है। प्रति इकाई 2-4

व्यक्तियों को लगाया जाता है और जाल का परिचालन सामान्यतः प्रति ढोबन से $1\frac{1}{2}$ घंटा लगता है। इस गियर द्वारा जो महत्वपूर्ण संसाधन पकड़े जाते हैं उनमें पेनाइड झींगा, फ्लैटफिश, करंजिड्स, सिल्वरबल्लिस, स्टोमेटोपोड्स, क्रोकेस और केकडा आदि हैं।

अपतट वेलापवर्ती फिशिंग गियर : वेलापवर्ती मछलियाँ जैसे-शार्क, टूना, सीरफिश, बिलफिश आदि को पकड़ने के लिए ड्रिफ्टनेट का उपयोग किया जाता है। इनका सामान्यतः प्रयोग अंधेरा होने से पहले किया जाता है, जब मछलियाँ तैरने की कोशिश में मेश में फँस जाती है। नेट को उषा-काल के पूर्व खींचा जाता है। अपतट जलाशय में वेलापवर्ती झुण्डों को पकड़ने के लिए बृहत आकार के कोश संपाश के प्रयोग की संभावना है। चारा लगी हूक और लाइन (कांटा डोर) तथा चारा लगी लंबी लाइन का भी प्रयोग होता है (चित्र 44N); और कभी-कभी बहुत सारी हूकों की खींचाई और लाइन गियर जो “ट्रोलिंग” कहलाता है का भी प्रयोग होता है। इसके अतिरिक्त, मिड-वाटर महाजाल परिचालनों का भी बीड़ा उठाया जाता है।

विविध फिशिंग गियर: कई प्रकार के फिशिंग पद्धति जैसे मत्स्यभाला (harpooning), मत्स्य बरछी, रॉपिंग (धागा से फँसाना) आदि का प्रयोग स्थानीय परिस्थितियों के आधार पर कुछ क्षेत्रों में मछली पकड़ने के लिए किया जाता है।

फिशिंग जलयान के यांत्रिकीकरण ने उपयुक्त नेट-मेकिंग सामग्री के विकास को प्रोत्साहित किया है जो सूती धागा से मजबूत है और विविध प्रकार/ आकार के नावों के लिए उपयुक्त नेटों के विकास में भी सहायता प्रदान किया है। देश में सेंथेटिक फाइबर का आगम फिशिंग गियर विकास में एक ऐतिहासिक घटना थी। न सड़ने की विशेषता वाली सेंथेटिक फाइबर के आगम के परिणाम स्वरूप जालों की जीवन-अवधि में लगभग 3 साल की वृद्धि हुई है। यह परंपरागत सूती नेट के एक या दो साल की जीवन अवधि की तुलना में अधिक है। इसने मछुवारों को रोट-प्रूफिंग (गलजाने से बचाने) के कठिन और महंगी प्रक्रिया से छुटकारा दिलाने में मदद की है। सेंथेटिक सूतली नेट के लिए जरूरी कुछ महत्वपूर्ण गुण जैसे-शुद्धता, नमनशीलता, लचीलापन, टिकाऊपन की पूर्ति करती है (चित्र 45) यह

गिलनेट के लिए सूतार्यता तथा ट्राल नेट के लिए जलीय मुकाबला (hydraulic resistance) कम करने में भी सहायता देती है। लक्षित प्रजातियों के जैविक, व्यवहारीय तथा वितरण विशेषताओं के आधार पर फिशिंग गियर का चयन सारणी 61 में दिया गया है।



चित्र 45 गिलनेट ईकाई

सारणी 61 लक्षित प्रजातियों के जैविक, व्यवहारीय और वितरण विशेषताओं के आधार पर फिशिंग गियर का चयन

मछलियों का जैविक, व्यवहारीक और वितरण विशेषताएं	फिशिंग गियर का चयन
अपर्याप्त और बिखरा बृहत डिमर्सल / वेलापवर्ती मछलियों का वितरण (शार्क, रे, ग्रूपर्स)	सतह में सेट किया गया लॉगलाइन, गिलनेट
छोटी डिमर्सल मछलियाँ (ब्रीम्स, स्नापैर्स, ब्रोकेर्स, सोल्स और फ्लैटफिश, लॉबस्टर, झींगी आदि)	हैंड लाइन, ट्रैप्स और सतही मिड-वाटर महाजाल। गिलनेट, ट्रैप्स, महाजाल।
छोटे वेलापवर्ती मछली झुंड (साडीन, मैकरेल, कर्जिड्स, तटीय टूना)	पर्स कोना जाल, रिंग कोना जाल और मिड वाटर महाजाल।
बृहत वेलापवर्ती (टूना और शार्क)	ट्रोल लाइन्स, लॉग लाइन्स, ड्रिफ्ट गिलनेट।
लाइट अट्रैक्टेड फिनीफिश और सेफालोपोड्स	लाइट आट्रैक्टेड डिपनेट, पर्स कोना जाल और स्क्विड जर्गिंग।
एफ ए डी द्वारा संचित मछली	पर्स कोना जाल, हैंडलाइन्स और गिलनेट

स्रोत: सी एम एफ आर आइ, 1997 a

प्रारंभ में देशी गियर का प्रयोग यांत्रिकी नाव में किया जाता था। भारत में मल्टीफिलमेंट नायलोन धागा (फाइबर का पोलोयामेड ग्रुप) का निर्माण 1962 में शुरू हो चुका था। पॉलिथिलिन और नायलोन मोनोफिलमेंट का निर्माण फिशिंग नेट बनाने के लिए बाद में शुरू हुआ। 1977 तक सार्वजनिक क्षेत्र में प्रतिवर्ष नायलोन धागा की सूतली निर्माण के लिए 400 टन क्षमता वाली 4 नेट-मेकिंग संयंत्र की स्थापना की गई। इसके अतिरिक्त नायलोन जाल के निर्माण के लिए निजी क्षेत्र में चार छोटी इकाई और चार लाइसेंस फर्म (बृहत इकाई) थीं (कोरक्कंडी, 1994)।

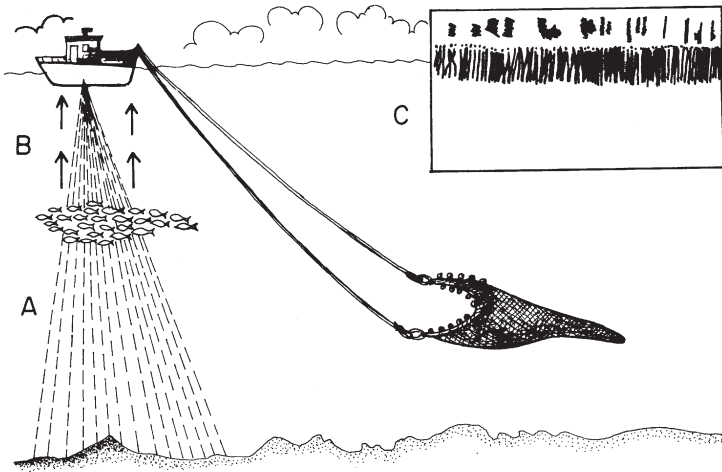
आज समुद्री मात्स्यिकी गियर के लिए सिंथेटिक धागा का प्रयोग होता है और देश में विभिन्न आकार के गूँथे हुए नेट उपलब्ध है। टूना और शार्क लॉगलाइन के लिए पॉलिथिलिन और पॉलि प्रोपॉलिन (डानलाइन) तथा पॉलिमेड मोनोफिलमेंट के संयुक्त रस्सी का व्यापक रूप से प्रयोग किया जा रहा है। बाजार में अंतर्राष्ट्रीय मानक के फिशिंग हुक और जाली तार (snood wires) भी उपलब्ध हैं जो या तो एस एस आइ इकाई द्वारा बनाये गये हैं या फिर विदेशी निर्माता के तकनीकी सहयोग से बनाये गये हैं (जोर्ज, 1998)।

दूसरी तकनीकी जो विशेषकर भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के आस-पास के परंपरागत लॉबस्टर मछुवारों के बीच बहुत ही लोकप्रिय रहा है, वह है सी आइ एफ टी द्वारा डिजाइन की गई नई लॉबस्टर ट्रैप जो 70x55x40 से.मी. आकार का है। यह MS छड़ (rod) फ्रेम से निर्मित किया गया है तथा इसके ऊपर प्लास्टिक का आवरण चढ़ाया गया है ताकि इसे जंग होने से बचाया जा सके तथा यह 2.5 से.मी. वर्गाकार झलाई मेश (square welded mesh) के साथ तैयार किया गया है। शुरू शुरू में परंपरागत मछुवारे लॉबस्टर को (ऊँची मूल्य वाली निर्यात पण्यपदार्थ) परंपरागत ट्रैप का प्रयोग कर पकड़ा जाता था। यह आसानी से गलनेवाले बनस्पति फाइबर से बनाया जाता है और सिर्फ 2-3 सप्ताह तक चलता है। तुलनात्मक दृष्टिकोण से नये ट्रैप प्रग्रहण के मामले में परंपरागत ट्रैप से 2.5 गुना अधिक क्षमता वाला है और 3-4 फिशिंग मौसम तक असानी से चल जाते हैं (देवदासन, 2002)।

मछली पता लगाने की तकनीकी

फिश फाइंडर (fish finder)

आधुनिक समय में अधिक महत्वपूर्ण इलक्ट्रॉनिक साधन इकोसाउंडर है जिसे आम तौर से “फिश फाइंडर” या मछली पता लगाने वाला साधन कहा जाता है। यह मूल रूप से नौसेना संग्राम के प्रयोग के लिए आविष्कृत किया गया था (चित्र 46)। इसमें एक ट्रान्सड्यूसर नामक वॉइस बॉक्स (voice box) होता है जिसके माध्यम से पाराध्वनिक ध्वनि तरंग (ultrasonic sound waves) 15000 मी / सेकेंड की गति से भेजी जाती है जो समुद्र की सतह से परावर्तित (reflected) होकर ट्रान्सड्यूसर तक वापस आती हैं। इसके बाद यह रिकॉर्डर के पेन पर डाला जाता है; ध्वनि के संचारण तथा इसके प्रतिध्वनि को वापस पहुंचने में लिये गये समय पर निर्भर करते हुए रिकॉर्डिंग पेपर में मार्किंग किया जाता है। यह रिकॉर्डिंग मछली की समूह की सही स्थिति एवं गहराई की जानकारी देती है। इस मामले में जलयान के ठीक नीचे वाली मछली का पता लगाया जा सकता है। फिर भी, ट्रान्सड्यूसर का डिजाइन इस प्रकार किया जाता है कि मछलियों का पता जहाज से किसी भी गहराई या दिशा से लगाया जा सकता



चित्र 46 प्रतिध्वनि के काम करने की रूप रेखा।

(A) इको सर्व बीम; (B) जलयान की ओर वापस आनेवाले इको रिफ्लेक्शन;

(C) जलयान के रिकॉर्डिंग पेपर में बनाए गए मार्किंग

है। इस प्रकार के ‘फिश फाइंडर’ को मछली का पता लगाने वाला सोनार (sonar) भी कहा जाता है।

नेटसोन्डे (netsonde)

एक नये प्रकार के उपस्कर जिसे नेटसोन्डे कहा जाता है, यह व्यापक तौर पर सतही महाजाल को खींचने के लिए महाजाल के शीर्ष रस्सी के साथ जोड़ा जाता है; और यह जाल में प्रवेश किए गए मछलियों की वास्तविक मात्रा का आकलन देती है।

हवाई सर्वेक्षण

हवाई सर्वेक्षण वेलापवर्ती मछली के झुण्डों को पता लगाने के लिए बहुत सहायक होता है, लेकिन फिश फाइन्डर डिमर्सल और मिड-वाटर मात्स्यिकी में अधिक सहायक होता है। मछली के झुण्ड को स्पष्टतया टेलीविज़न पर अंतर्जल कैमरा की मदद से देखने के लिए शोध किया जा रहा है।

कृत्रिम मछली आवास (Artificial Fish Habitat) (AFH) प्रौद्योगिकी

भारत में मछली संचयन उपाय (Fish Aggregating Device) (FADs) परंपरागत रूप से उपयोग में थी लेकिन अब परंपरागत मछुवारों के बीच इसका रूपांतरित रूप बहुत तेजी से लोकप्रिय हो रहा है। यह इसलिए भी लोकप्रिय हो रहा है कि अभितट जलाशयों में यांत्रिकी जलयान के परिचालन से अच्छा प्रग्रहण और फिशिंग समय में बचत करने की प्रतिस्पर्धा बढी है। कृत्रिम आवास सज्ज करनेवाली सामग्रियाँ पुरानी टायर्स, विभिन्न आकार के कोंक्रीट स्ट्रक्चर्स, FRP और HDPE पाईप तथा भारी लट्ठा हैं। प्रथम पीढी के AFH ने ठोस रिंग के साथ नारियल पत्ता और टूट का प्रयोग किया जो छोटी और बडी दोनों मछलियों तथा ऊँची दाम वाली सुफेनक (cuttle fish) को अपनी ओर आकर्षित किया है। भारत के दक्षिण-पूर्व और दक्षिण-पश्चिम तट में बहुत ही फलोत्पादक मध्य जल और सतही कृत्रिम मछली आवास की स्थापना की गई है, और सफलतापूर्वक चलाया जा रहा है। लक्षद्वीप जलाशय से टूना उत्पादन बढ़ाने के लिए मछली संचयन उपाय (FAD) और द्वीप के फायदे के लिए स्थानीय टूना आधारित अर्थनीति का कार्यान्वयन हाल में सी एम एफ आर आइ द्वारा किया गया।

आर्थिक विश्लेषण

गैर-यांत्रिकी, मोटोरीकृत और यांत्रिकी क्षेत्रों में जलयान और गियर, जैसे फिशिंग उपस्करों, पर कुल पूंजी निवेश 1995 के मूल्य स्तर के आधार पर लगभग 41,170 मिलियन रु. की गयी थी जो मात्स्यिकी के लिए अच्छा मुनाफा के अनुपात को दर्शाता है (सारणी 62)। समुद्री मछली अवतरण का प्रथम बिक्री मूल्य 10,2000 मिलियन रुपया था (सी एम एफ आर आइ, 1997a)।

शुद्ध घरेलू उत्पादन में मात्स्यिकी (समुद्री और अंतर्स्थलीय) के योगदान में 1980-81 से 1993-94 के दौरान 8 गुना वृद्धि हुआ है जबकि उसी दौरान कृषि क्षेत्र में सिर्फ 4 गुना वृद्धि हुआ था।

मात्स्यिकी में प्रत्येक मछली इकाई की आर्थिक व्यवहार्यता जो पूर्ण प्रतियोगिता स्थिति के अंतर्गत परिचालन होता है, विभिन्न कारक जैसे इनपुट और आउटपुट मूल्य, उत्पादन स्तर और इसके कार्य (जलयान का प्रकार और आकार जलयान की आयु, कर्मोदल की संख्या और उनकी कुशलता, फिशिंग समय, फिशिंग प्रयास और अन्य इनपुट जैसे-इंधन, खाद्य, बीमा आदि) और उनसे भी ऊपर विपणन स्थान तथा संभावित ग्राहक पर निर्भर करता है (सत्यदास और अन्य, 1994)

सारणी 62: 1995 के दौरान भारतीय समुद्री फिशिंग बेडा का पूंजी निवेश, नियत खर्च और वार्षिक परिचालन खर्च (रुपया मिलियन में)

फिशिंग बेडा	निवेश	नियत खर्च	परिचालन खर्च				कुल लागत	फिशिंग लागत (भारतीय रु./ग्रा.)
			इंधन	मजदूर	अन्य	कुल		
1. यांत्रिकी क्षेत्र								
(i) मध्यम जालपोत (14-17 मी. OAL)	8500	2550	2220	2330	1070	5620	8170	22.56
(ii) छोटा जालपोत (10-13 मी. OAL)	15000	4500	6250	4100	2450	12800	17300	22.56
(iii) डोल नेट्स	300	90	60	120	40	220	310	2.95
(iv) पर्स कोना जाल	900	270	140	170	110	420	690	4.42
(v) पबलो और तख्ता से बनी नाव	43.40	1090	1050	2420	500	3970	5060	32.65
(vi) अन्य	200	60	30	60	20	110	170	3.40
कुल	29240	8560	9750	9200	4190	23140	31700	19.87
2. मोटर सज्जित क्षेत्र								
(i) डोंगी								
(ii) कटामरन	3750	750	470	1870	780	3120	3870	12.29
	310	90	40	210	90	340	430	10.75
कुल	4060	840	510	2080	870	3460	4300	12.11
3. परंपरागत क्षेत्र								
(i) डोंगी	830	220	-	430	190	620	840	33.60
(ii) कटामरन	3350	840	-	3140	1330	4470	5310	32.18
(iii) तख्ता से बनी नौका	3690	920	-	1550	660	2210	3130	33.65
कुल	7870	1980	-	5120	2180	7300	9280	32.79
कुल जोड़	41170	11380	10260	16400	7240	33900	45280	20.28

स्रोत: सी एम एफ आर आइ, 1997a

समुद्री संवर्धन

पिछले दो दशकों में सी एम एफ आर आइ द्वारा की गई गहन शोध कार्य ने पंखमीन, कवच मीन और समुद्री शैवाल के संतति उत्पादन और पालन के लिए कई व्यवहार्य प्रौद्योगिकियों का विकास किया।

मोलस्क संवर्धन

फिल्टर फीडिंग (निस्यंद भोजी) सीपी का संवर्धन, जो खाद्यशृंखला में कम है, एक कम निवेश वाला जलजीवसंवर्धन गतिविधि है जो भारत के कई तटीय जलनिकायों में छोटे परंपरागत मछुवारों द्वारा सफलतापूर्वक अपनाया जा सकता है। मोलस्क संवर्धन (सीपी और ओयस्टर) प्रौद्योगिकी विस्तारपूर्वक अपनाया गया है और दक्षिण पश्चिम तट में सफल रहा है जबकि पूर्वी तट में मोती संवर्धन प्रौद्योगिकी को अपनाया गया है। मोलस्क संवर्धन प्रौद्योगिकी और अर्थव्यवस्था सारणी 63 में दिया गया है।

सारणी 63 मोलस्क संवर्धन प्रौद्योगिकी और आर्थिकी

प्रौद्योगिकी	खाद्य शुक्ति फार्मिंग	सीपी फार्मिंग	पर्ल ओयस्टर संवर्धन
प्रजाति	क्रासोस्ट्रेया मद्रासेन्सिस	पेरना विरिडिस पी. इंडिका	पिंकटाडा फुकाटा
फार्मिंग पद्धति	रैक एंड रेन (30 x 10 मी.)	राफ्ट / रैक (8 x 8 मी.)	राफ्ट/रैक से पिंजरा लटकाना
पालन समय	8 महीना	5-7 महीना	12-15 महीना
इकाई क्षेत्र	300 व.मी.	64 व.मी.	ओपन सी; 6 राफ्ट और 600 बॉक्स पिंजरा
आर्थिकी (US\$)			
नियत खर्च	371	203	10000
आवर्ती खर्च	139	357	4419
कुल खर्च	510	560	
उत्पादन	5.83 टन शेल पर	0.8 टन शेल पर	
राजस्व	736	934	पर्ल उत्पादन का प्रतिशत और पर्ल का बाजार मूल्य पर निर्भर करना
लाभ	226 (44.4%)	303 (40%)	30% (25% पर्ल उत्पादन)

स्रोत : आइ सी ए आर, 2000

खाद्य शुक्ति फार्मिंग

भारत में शुक्ति (ओयस्टर) पालन के विकास का प्रथम प्रयास 1910 में जेम्स होर्नेल द्वारा किया गया था। चूँकि 1970 में सी एम एफ आर आइ ने शुक्तिपालन (*Crassostrea madrasensis*) के सभी आयामों पर अनुसंधान व विकास कार्यक्रम अपने हाथ में लिया (चित्र 47) और प्रौद्योगिकी का संपूर्ण पैकेज प्रस्तुत किया जो हाल में लघु-स्तर के मछुवारों द्वारा बड़े पैमाने पर छिछला मुहानों, खाडी और सभी तटों के पश्चजलों में अपनाया जा रहा है।

रैक और रेन पद्धति में सीधी खूंटों की एक श्रृंखला सतह में एक कतार में गाड़ा जाता है, जिसके ऊपर समतल छड/डण्डा लगाया जाता है। शंखमीन के जलांडक का संग्रहण जंगली या अंडज उत्पत्तिशाला में उत्पादित से किया जाता है और उपयुक्त कल्च (cultch) सामग्रियों पर बढ़ाया जाता है। शंखमीन का जलांडक संग्रहक साफ शुक्ति शेल (5-6 सं) जो 3 मिमी. नायलोन रस्सी पर 15-20 से.मी. की दूरी पर लटकाया जाता है तथा रैक से प्राकृतिक शुक्ति-तट के निकट लटकाया जाता है। शंखमीन का जलांडक संग्रहण और पालन एक ही फार्म में किया जाता है तथा 8-10 महीने में हार्वेस्ट



चित्र 47 (a) खाद्य ओयस्टर फार्म (b) खाद्य ओयस्टर, क्रासोस्ट्रेया मद्रासेन्सिस

करने के योग्य 80 मि.मी. आकार के हो जाते हैं। हार्वेस्टिंग हाथ से किया जाता है तथा उत्पादन दर 8-10 टन/हेक्ट. होती है। शुक्ति शेल की मांग स्थानीय सिमेंट और चूना उद्योग में भी होती है तथा 2000 में इसके पालन से उत्पादन वृद्धि 800 टन हुई है। खाद्य शुक्ति पालन तकनीकी का स्थानांतरण तटीय मछुवारों तक प्रदर्शनी कार्यक्रम के माध्यम से की जाती है। अब तक दक्षिण-पश्चिम तट के आस-पास लगभग 500 मछुवारों ने वाणिज्यिक फार्म स्थापित किया है तथा शुक्ति मांस अब बहुत से तटीय शहरों में स्वीकार्य उत्पादन है। श्री विन्सेंट मुक्काडन, प्रथम शुक्ति किसान, जो कोल्लम, केरल के हैं, को सर्वोत्तम शुक्ति किसान के रूप में सी एम एफ आर आइ द्वारा पुरस्कृत किया गया।

शंबु (पेरना विरिडीस, पेरना इंडिका)फार्मिंग

बेडा (रैफ्ट) पद्धति (खाड़ी, अभितट जलाशय में), शिकंजा (रैक) पद्धति (खारापानी, मुहानों में) या लॉगलाइन पद्धति (ओपन सी) को सामान्यतः अपनाया जाता है। अंतराज्वारीय और उपज्वारीय संस्तरों से संग्रहित 15-25 मि.मी. आकार के सीपी संतति 1-6 मी. लम्बी कॉयर/नायलोन रस्सी में मछर या सूती नेटिंग द्वारा घेरा जाता है। ये संतति कुछ दिन के भीतर रस्सी से जुड़ जाते हैं जबकि जाल विघटित हो जाती है। संतति रोपित रस्सी को बेडा, शिकंजा या लॉग लाइन्स से टांगा जाता है। 5-7 महीनों में 70-80 मि.मी. हार्वेस्ट योग्य आकार तक पहुंच जाता है और प्रतिमीटर रस्सी से 12-14 किग्रा. सीपी (शेल पर) का उत्पादन प्राप्त किया जा सकता है। केरल में शंबु पालन आर्थिक संभाव्यता की प्रदर्शनी के प्रयास ने तटीय समुदाय के समूह फार्मिंग क्रियाकलाप के विकास की ओर अग्रसर किया है। यह प्रयास तटीय समुदायों (विशेषकर ग्रामीण महिला ग्रुप के बीच), स्थानीय प्रशासन और खारापानी मत्स्य कृषक विकास एजेंसी (BFEDA) और राज्य मात्स्यिकी विभाग जैसे विकास एजेंसी के सक्रिय सहयोग से किया जा रहा है। विशेष रूप से ज्वारनदमुख में रैक-सिस्टम द्वारा पाले गए सीपी (चित्र 48) के उत्पादन में 20 टन (1996 से 2000 टन (2003) की वृद्धि हुई। उत्तर केरल के तटीय क्षेत्र में 50 महिला समूह द्वारा ग्रामीण क्षेत्रों में महिला और बाल विकास (DWCRA) तथा ग्रामीण युवाओं का स्वतः रोजगार प्रशिक्षण (TRYSEM) की वित्तीय सहायता द्वारा सीपी पालन अपनाया गया है। केरल में जलकृषि विकास अभिकरण (ADAK) ने सी एम एफ आर आइ की वैज्ञानिक सहायता के साथ सीपी पालन पर एक नए कार्यक्रम की शुरुवात की है। इसके अंतर्गत सीपी पालन केलिए स्थान का चुनाव तथा प्रशिक्षण कार्यक्रम का आयोजन किया गया। ए डी ए के द्वारा 15 समूहों का चयन किया गया तथा इन्हें सीपी पालन हेतु फार्म की स्थापना के लिए सामग्री जैसे बाँस की खूंटी (25), नाँयलान की रस्सी (13 कि.ग्रा.) एवं अन्य आवश्यक सामग्री मुफ्त में दी गई। यह कर्नाटक, गोवा और महाराष्ट्र तट



चित्र 48 (a) शंबु फार्म और (इनसेट में) पालन किए गए हरे शंबु (b) पालित शंबुओं का संग्रहण

पर तेजी से अपनाया जा रहा है जहाँ सी एम एफ आर आइ प्रौद्योगिकी के स्थानान्तरण में सक्रिय रूप से शामिल है। सी एम एफ आर आइ द्वारा विकसित सीपी और शुक्ति की प्रौद्योगिकी के लिए राष्ट्रीय कृषि और ग्रामीण विकास बैंक ने वित्तीय सहायता देना स्वीकार कर लिया है।

श्री गुल मुहम्मद, केरल का प्रथम शंबु किसान हैं जिन्हें सी एम एफ आर आइ द्वारा सीपी फार्म शुरू करने के लिए प्रोत्साहित किया गया था, उन्हें कृषिमंत्री, भारत सरकार द्वारा वर्ष 2002 में 'कृषक शिरोमणि' पुरस्कार दिया गया था। खारापानी तालाब में मछली और सीपी का संयुक्त पालन किया गया जिसके द्वारा पर्ल स्पोट इट्रोप्लस सूरटेंसिस जैसी मछली जिनका घरेलू बाजार बहुत अच्छा है, सीपी और शुक्ति संतति रस्सी के बीच पिंजड़ा में रैंक पर पाला जा सकता है, इनका सफलतापूर्वक परीक्षण किया गया है।

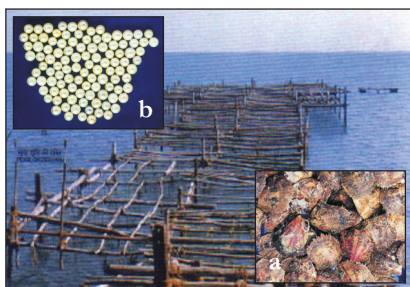
शंबु संतति पालन के लिए कॉयर और नाइलान के स्थान पर लचीला प्लास्टिक स्ट्रिप्स (flexible plastic strip) और सिली गई कोटन नेट का प्रयोग, जिसमें सीपी संतति को जोड़ने के लिए रखा जा सके, हो रहा है (मोहम्मद और अन्य, 2003)।

सी एम एफ आर आइ द्वारा विकसित शंबु बीजवपित्र (mussel seeder) से दो रस्सी में एक साथ संतति उत्पन्न करने का प्रावधान है जिसके द्वारा समय और मेहनत कम लगता है। बीजवपित्र की यह विशेषता है कि इसे विघटित किया जा सकता है और आसानी से खेत तक स्थानांतरित किया जा सकता है। कोल्लम में इसका परीक्षण सफलतापूर्वक करने के बाद उत्तर केरल में कोरपुषा और वल्लिकुंनु के शंबु किसानों को बीजवपित्र दिया गया। महागनी लकड़ी की बनी शंबु बीजवपित्र की एक इकाई की कीमत 2500 रुपये है। इस बीजवपित्र का प्रयोग शंबु किसानों द्वारा एक साधारण सुविधा के रूप में किया जा सकता है। शंबु पालन प्रौद्योगिकी में की गई शोधन शंबु संतति उत्पन्न करने के समय के आवर्ती खर्च तथा श्रम शक्ति को कम करेगा विशेषकर महिला किसानों के।

पर्ल ऑयस्टर (मुक्ता शुक्ति) पालन और मोती उत्पादन

कृष्य द्विकपाटियों में अधिक लाभ होने की हैसियत से मुक्ता शुक्ति अनोखा है। भारत में समुद्री मोती शुक्ति *पिन्कटाडा फूकाटा* (चित्र 49) से प्राप्त होते हैं। मोती पालन पर पहली बार सी एम एफ आर आइ द्वारा 1973 में सफलता प्राप्त की गई। मोती पालन के लिए सामान्यतः अपनाये जाने वाली दो पद्धतियाँ बेड़ा पालन और तट के निकटवर्ती क्षेत्र में शिकंजा पालन है। इसके अलावा अभितट पालन पद्धति के विकास के लिए प्रयास जारी है।

शुक्ति के जननग्रांथि में शेल मणिका केंद्रक (shell bead nucleus) का रोपण किया जाता है। यह सर्जिकल चीरा द्वारा किया जाता है जबकि उसी आकार और आयु वर्ग के डोनर शुक्ति से ग्रैफ्ट टिशू तैयार किये जाते हैं। रोपित शुक्ति को 3-4 दिनों के लिए प्रयोगशाला में निरीक्षण के लिए रखा जाता है। यह पानी बहाव के अंतर्गत रखा जाता है और फिर उसे फार्म में उपयुक्त पिंजड़ा में पालन के लिए हटाया जाता है। आवधिक मॉनीटरिंग की जाती है और 3-12 महीनों के बाद हार्वेस्ट किया जाता है। मोतियों को उनके रंग, चमक और बहुवर्ण छटा के आधार पर A, B और C में वर्गीकृत किया जाता है।



चित्र 49 पर्ल शक्ति फार्म (a) पर्ल शक्ति, पिंग्टाडा फूकाटा (b) पालित पर्ल (इनसेट)



पालन खेत पर प्रत्यारोपित पर्ल शक्ति का निरीक्षण करते डॉ एम.एस. स्वामिनाथन

भारतीय तट के विविध स्थानों पर मोती उत्पादन का सफलतापूर्वक प्रदर्शन किया गया है। मुक्ता शक्ति के बाह्यभित्ति ऊतकों का प्रयोग कर पात्रे पालन (*In Vitro*) के लिए एक प्रौद्योगिकी के विकास की ओर अनुसंधान जारी है।

मुक्ता शक्ति संतति का समूह उत्पादन करके मोती उत्पादन प्रौद्योगिकी को आगे बढ़ाने के लिए तटीय क्षेत्रों के साथ-साथ चूनिदा केंद्रों में एक लाभकारी तटीय जलकृषि क्रियाकलाप के लिए कार्य शुरू किया गया है। पूर्वी तट पर वालीनोक्कम खाड़ी के साथ-साथ सी एम एफ आर आइ के प्रौद्योगिकी स्थानान्तरण कार्यक्रम के भाग के रूप में छोटे-पैमाने के मछुवारों के योगदान से ग्राम स्तरीय मुक्ता शक्ति पालन और मोती उत्पादन सफलतापूर्वक कार्यान्वित किया गया है (सारणी 64)।

सारणी 64 वालीनोक्कम खाड़ी में ग्रूप फार्मिंग पद्धति से सफलतापूर्वक पर्ल पालन कार्यक्रम की आर्थिकी

रोपण की गयी शक्तियों की संख्या							9414
कुल उठाया खर्च							US\$ 1571
आय की दर							56.7%
कुल किया गया पर्ल हार्वेस्ट							1849
पर्ल बिक्री से प्राप्त राजस्व							US\$ 2178
मछुवारों में वितरित पर्ल							250
उठाया गया खर्च (कुल के प्रतिशत के रूप में)							
बेड़ा	पिंजरा	पर्ल शक्ति का रोपण	पर्ल शक्ति के लिए ग्राफ्ट टिश्यू	शेल बीड के लिए न्यूक्लि	मजदूर	विविध	
24	18	24	2	17	6	9	

स्रोत: ए पी ए ए आर आइ, 2000

मुक्ता शक्ति पालन ने अभी 26000 US\$ मूल्य की आय प्राप्त की है और कई महिलाएं जिन्होंने मुक्ता फार्म में मोती सर्जरी का प्रशिक्षण ग्रहण किया है वे इस विकासशील उद्योग में सुविधाजनक रोजगार प्राप्त कर रही हैं। सी एम एफ आर आइ भी पड़ोसी एशियाई देशों में प्रशिक्षकों को मोतीपालन पर प्रशिक्षण प्रदान कर रही है और 1996 से मोती पालन के इच्छुक ठेकेदारों के साथ कई समझौते पर हस्ताक्षर किये गये हैं। वलीनोक्कम के अनुभव से मोती शक्ति पालन और मोती उत्पादन को तटीय

मछुआरों के समूह पालन कार्य के रूप में प्रसार किया जा सकता है। हाल ही में डॉ. एम.एस. स्वामिनाथन फाउंडेशन, चेन्नई ने सी एम एफ आर आइ के साथ संयुक्त रूप से मोती शुक्तिपालन और मोती उत्पादन प्रोत्साहित करने के लिए बीजरोपण किए शुक्ति मात्रार की खाडी के मछुवारा समुदाय (सामुदायिक कार्यक्रम के रूप में) को सौंपा गया है।

परुषकवचियों का पालन (crustacean culture)

समुद्री महाचिंगट (lobster) पालन / फैटनिंग

अंतर्राष्ट्रीय बाजार में जीवित और संपूर्ण पका समुद्री चिंगट की मांग बहुत अधिक है। निम्न दर के छोटे ग्रेड (<100 ग्रा.) से बड़े वाले (>100 ग्रा.) के बीच मूल्य में तीन गुणा का अंतर है। 5 सं/ मी² की संग्रहण सघनता में अंतराज्वरीय कुंडों में समुद्री महा चिंगट का फैटनिंग वाणिज्यिक तौर पर किया जा रहा है। इनके वजन बढ़ाव के लिए आहार के रूप में मोलस्क मांस और रद्दी मछली दिया जाता है। गृहांदर पालन पद्धति में फैटनिंग द्वारा सामान्य से छोटे आकार के समुद्री महाचिंगट की मूल्य वृद्धि ऊंची लाभकारी सिद्ध हुई है। शूली महा चिंगट के अंडज उत्पतिशाला प्रौद्योगिकी के विकास के प्रयास किये जा रहे हैं।

समुद्री शैवाल पालन (seaweed culture)

भारतीय तट में 1,00,000 टन की खडी फसल सहित वाणिज्यिक महत्वपूर्ण समुद्री शैवाल (चित्र 50) की लगभग 60 प्रजातियाँ है जिससे लगभग 880 टन सूखी अगारोद्भिद और 3600 टन सूखी अलगिनोद्भिद का समुद्र से वार्षिक शोषण होता है (कलाधारन और कलियापेरूमाल, 1999) (सारणी 65)।

आगोल मार्केट में अगार, अलजिन, करागेनन जैसे समुद्री शैवाल उत्पाद और तरल उर्वरीकर की मांग है। सी एम एफ आर आइ और केंद्रीय लवण एवं समुद्री रसायन अनुसंधान संस्थान (CSMCRI) द्वारा भारत में किफायती व्यवहार्य समुद्री शैवाल की खेती प्रौद्योगिकी विकसित की गई है। सी एम एफ आर आइ ने समुद्री शैवाल के पालन केलिए प्राकृतिक सतहों से संग्रहित समुद्री शैवाल के टुकड़ों का उपयोग कर कायिक प्रवर्धन द्वारा या बीजाणु (चतुष्किबीजाणु/फलबीजाणु) प्रवर्धन द्वारा प्रौद्योगिकी का विकास किया है। इससे तटीय समुद्र तथा तटवर्ती पालन टैंक, तालाब और रेसवे में भी बड़े पैमाने पर समुद्री शैवाल के विकास की संभावनाएं हैं।



चित्र 50 (a) महिला समूह द्वारा समुद्री शैवाल पालन



(b) समुद्री शैवाल, *ग्रासिलारिया एडुलिस*

सारणी 65. व्यापारिक दृष्टि से महत्वपूर्ण भारतीय समुद्री शैवाल और उनकी खड़ी फसल

फसल	प्रजाति	खड़ी फसल (टन)
अगरोदिभद	<i>ग्रासिलारिया इडुलिस</i> , <i>जी.कोरेटिकाटा</i> , <i>जी.क्रासा</i> , <i>जी. फोलेफेरा</i> , <i>जी.वेरुकोसा</i> , <i>गेलिडियिल्ला एसिरोसा</i> , <i>गेलिडियम एस पी पी</i> , <i>टेरीक्लाडिया एस पी पी</i> .	6,000
अलगिनोदिभद	<i>सरगासुम एस पी पी</i> , <i>टर्बिनारिया एस पी पी</i> , <i>लामिनारिया एस पी पी</i> , <i>ऊनडारिया एस पी पी</i> , <i>डिक्ट्योटा एस पी पी</i> , <i>होमोफाइस एस पी पी</i>	16,000
कारागिनोदिभद	हायपिनया एस पी पी; कॉडरूस एस पी पी; युक्यूमा एस पी पी	8,000
खाद्ययोग्य (एडीबल)	<i>उल्वा एस पी</i> , <i>एन्टेरोमोरफिया</i> , <i>कउलेरपा एस पी पी</i> , <i>कोडीयुम एस पी पी</i> , <i>एकनाथोफेरा एस पी पी</i> <i>लोरेनशिया एस पी पी</i>	70,000

अगार और अगरोज का पैदावार करनेवाला समुद्री शैवाल (*agar and agarose*)

पालन समुद्र या लवणीय तालाब में किया जाता है। समुद्री शैवालों के टुकड़ों को कॉयर रस्सी के मोड़ों में घुसेड़ा जाता है या नायलोन सूतली नं.6 की मदद से एच डी पी रस्सी (3 मिमी. मोटा) के मेश प्रतिच्छेदन में घुसेड़ा जाता है जिसे 5x2 मी. आकार के जाल के रूप में बनाया जाता है तथा उप सतही स्तर पर सिंक्स और प्लव की मदद से प्लवित किया जाता है। क्रमशः 2 और 2.5 महीने के बाद *ग्रासिलारिया इडुलिस* और *जेलिडियिल्ला एसिरोजा* हार्वेस्ट करने योग्य हो जाते हैं। मछली द्वारा चराई और अवसादन जैसी समस्याओं को *समुद्र में* 4-5 मी. गहराई में इसके पालन द्वारा कम किया जा सकता है। कॉयर रस्सी नेट पर कायिक प्रवर्धन द्वारा लाल आलगा, *ग्रासिलारिया एड्यूलिस* पैदावार करनेवाली अगार पालन प्रौद्योगिकी का सी एम एफ आर आइ द्वारा पालक खाड़ी तथा मन्नार खाड़ी के तटीय क्षेत्रों में मछुवारों को सफलता पूर्वक स्थानांतरित किया गया है।

कारागिनन मिलने वाले समुद्री शैवाल पालन और प्रोसेसिंग

भारत के दक्षिण-पश्चिम तट के प्रयोगात्मक लॉगलाइन पालन में उच्च मूल्य वाले कारागिनन पैदा करने वाली समुद्री शैवाल, *यूकेमा* की अच्छी वृद्धि देखी गई जो 12ग्रा. प्रतिदिन (सी एम एफ आर आइ, 2002) या एवं वातावरणीय प्रभाव के अध्ययन के पश्चात इसका बड़े पैमाने पर पालन किया जा सकता है। कारागिनन पैदा करनेवाला समुद्री शैवाल, *काप्पाफाइकस स्ट्रयाटस* का पालन सी एम एफ आर आइ द्वारा फिलिपिंस से अपनाई गई थी (माइर्ह और अन्य, 1995), तथा हाल में इस प्रजाति को मंडपम तट गहन पालन के लिए जलवायु के अनुकूल बनाया जा रहा है और इसका पालन किया जा रहा है। यदि प्राप्त पैदावार प्रोसेसिंग सुविधाएं तथा बिकने का करार तैयार हो जाएं तो गरीब परंपरागत मछुवारों के जीवन स्तर को सुधारने के लिए इस प्रौद्योगिकी में विस्मयकारी संभावनाएं हैं।

भारत में समुद्रीसंवर्धन करनेवाली मछली जातियाँ के लिए शक्य निकली गई प्रजातियों का सारांश नीचे दिया गया है।

सारणी 66 : भारत में समुद्री संवर्धन के लिए शक्य निकली गयी जातियाँ

प्रजाति	अंडजउत्पतिशाला तकनीकी	ग्रे-आउट तकनीकी
मछलियाँ		
इपिनोफिल्लस टाउविना, सिल्लागो सिहामा और सिगानूस एसपीपी.	X	X
अलंकारी मछलियाँ		
अम्फ्रीप्रियोन सीवे	XX	X
नेयोपोमासेंटस फिलामेंटोसूस, एन.मेमोरूस, पोमासेंटस केरोल्यूस और पी. पावो	XX	X
क्रस्टेशिया (क्रस्टेशियन्स)		
पेनिअस सेमीसलकटस	XX	XX
पोरटुनुस पेलाजिक्स	XX	XX
पनूलिरूस होमारूस, पी. वर्सीकोलर एंड थर्नेस ओरियंटेलिस	XX	XX
मोलस्क		
पेरना विरिडिस, पी. इंडिका, पिनक्टाडा फूकाटा } क्रासोस्ट्रेया मद्रासेन्सीस } ट्रोक्स रेडयाटस,जांकूस पयरम, सेपिया फारावनिस } एस. अक्युलेटा, सेपियेल्ला इनरमिस एंड लोलीगो डुवासेल्लि }	XXX X	XXX X
समुद्री शैवाल		
ग्रासीलारिया इडूलिस, जेलीडिल्ला एसिरोज, एंड यूच्यूमा एस पी.		XXX
सीकुकुम्बर		
होलोथूरिया स्कैब्रा	X X	X X
एच. स्पीनिफेरा	X X	X

x= तकनीकी विकास की और; xx= विकसित तकनीकी; xxx= तकनीकी विकसित और वाणिज्यीकृत।

स्रोत: सी एम एफ आर आइ, 1997 ^a

अंडज उत्पतिशाला प्रौद्योगिकी

मोती शक्ति, खाद्य शक्ति, द्विकपाटी और समुद्री अलंकारी मछलियों के लिए अंडज उत्पतिशाला प्रौद्योगिकी का विकास और मानकीकरण किया गया है।

द्विकपाटी (बैवाल्ब) अंडज उत्पतिशाला प्रौद्योगिकी

द्विकपाटी अंडज उत्पतिशाला और विविध द्विकपाटी जैसे-पर्ल शक्ति (2 प्रजाति), खाद्य शक्ति (एक प्रजाति) और शंबु (मसल) (2 प्रजाति) (चित्र 51) की संतति के उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी को निष्पादित किया गया है। इस प्रक्रिया में अनुकूलन, प्रेरित प्रजनन, लार्वा पालन और शंख मीन का स्पाट व्यवस्था करना शामिल है। थर्मल स्टीमूलस (तापीय उद्दीपन) द्वारा अंडजनन करने से पूर्व खुले समुद्र या फार्म से संग्रहित अंडशावक (ब्रूडस्टॉक) को 3-4 दिनों तक पर्यनुकूलन किया जाता है। निषेचन के पश्चात लार्वा को नियंत्रित परिस्थिति में पाला जाता है। उन्हें स्पाट अवस्था में जब वे पूर्ण रूप से तैयार

होते हैं, मिश्रित शैवाल युक्त आहार दिया जाता है। स्पाट (spat) को उपयुक्त पालने के प्रतल (कल्च) में इकट्ठा किया जाता है और ग्रो-आउट फार्म में आगे पालन केलिए परिवहित/ प्रत्यारोपित किया जाता है (अज्ञात, 2000)। मोती शुक्ति का लार्वा पालन से स्पाट अवस्था तक पहुँचने में 18-22 दिन, शंबु का 15-20 दिन, खाद्य शुक्ति का 18-20 दिन और सीपी (क्लाम) का 7-17 दिन का समय लगता है। एक लार्वा चक्र के 20-30 दिनों में लगभग 2 मिलियन स्पाट पैदा किये जा सकते हैं।

अबालोन *हालियोटिस वारिया* में भी संतति उत्पादन में सफलता प्राप्त की गई है लेकिन इसके मानकीकरण की आवश्यकता है। डिंभकीय अवस्था लेचिथोट्रोपिक (lecithotrophic) है और इसे आहार देने की जरूरत नहीं है। इसके तल में बस जाने के बाद, आहार के रूप में इन्हें बेन्थिक डायटम दिया जाता है। 26 दिन के बाद इन्हें टुकड़े किए समुद्री शैवाल *अल्वा लैक्वूका* खिलाया जाता है (सी एम एफ आर आइ, 2000)।



चित्र 51 द्विकपाटी अंडज उत्पत्तिशाला

समुद्री अलंकारी मछलियों का बंदी प्रजनन

मस्करा (*Clownfish*) मछली अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी

पोमासेंट्रीड मछली (अम्फीप्रियोन और प्रेमनुस जातियाँ) जिसे आम तौर पर क्लाऊन फिश या एनिमोन मछली के नाम से जाना जाता है, अंतर्राष्ट्रीय बाजार में ऊँची मूल्य वाली समुद्री जलजीवशाला मछली है (चित्र 52)। सी एम एफ आर आइ में क्लाऊनफिश के किशोरों का बृहत पैमाने पर उत्पादन केलिए एक सफल अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी का विकास किया गया है (सी एम एफ आर आइ, 2000)। समुद्रों से संगृहित मछलियों को जैविक फिल्टर से सज्जित एक टन टैंक में एनिमोन के साथ पाला जाता है। उन्हें टुकड़े किए मांस और उबले सीपी का मांस प्रतिदिन दो बार खिलाया जाता है। लार्वा हैचिंग का समय 7-8 दिन के बीच होता है। हैचिंग के दिन अंडा केप्सूल बहुत पतला और पारदर्शी होता है। नये लार्वों की लंबाई 2.5-3 मि.मी. होती है तथा हैचिंग के बाद दूसरे दिन से ही भोजन लेना शुरू कर देते हैं। उन्हें रोटिफेर और ताजा अंडा से निकला अर्टिमिया नोप्ली खिलाया जाता है जिनका संवर्धन आउट डोर टैंकों में किया गया हो। स्फुटन के बाद 12 से 15 दिन के बीच किशोर



चित्र 52 क्लाऊनफिश, अम्फीप्रियोन सीबे

के रूप में कार्यांतरण हो जाता है तथा उन्हें समुद्री एनिमोन्स (फूल) के साथ ग्रो-आउट टैंक में स्थानांतरित किया जाता है।

अश्वमीन (sea horse) संतति उत्पादन

जलजीवशाला मछली के रूप में अति बहुमूल्य तथा चीन के परंपरागत औषधि में उपयोग होने वाला अश्वमीन का पालन एक निम्न मूल्य प्रौद्योगिकी है। इस प्रौद्योगिकी से तटीय मछुवारों की आमदनी बढ़ायी जा सकती है। गर्भस्थ नर के जंगली ब्रूडस्टोक को उत्तम वातित और फिल्टर किए समुद्रजल टैंक में पाला जाता है। अंडजनन के बाद तरुण अश्वमीनों को प्राणी प्लवक आहार जैसे कोपीपोड, अंडा से निकला ताजा आर्टिमिया नॉप्ली और मिश्रित शैवाल दिया जाता है। 4 सप्ताह में ये 30-40 मि.मी. के आकार प्राप्त करते हैं (अनिल और अन्य, 1999)।

अन्य अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी

खारापानी फार्मिंग के अंतर्गत अंडज उत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी जैसे-जीवित खाद्य पालन, सूक्ष्म-शैवाल पालन, रोटिफेर (*ब्राकियोनस एस पी पी*) पालन तथा समुद्री झींगी (*एर्टेमिया*) पालन का विकास किया गया है। इस का विवरण विशद रूप से खारा पानी फार्मिंग में किया गया है।

प्रोसेसिंग और पोस्ट-हार्वैस्ट प्रौद्योगिकी

मछली जल्दी सड़नेवाली वस्तु है और इसलिए जब से यह पकड़ी जाती है तब से पकाये जाने, संसाधित या निर्यात किये जाने तक इसकी उचित देख-रेख और ध्यान देने की आवश्यकता है। अंतरिम अवधि में ताजा मछली की देख-रेख यह निर्धारित करती है कि किस हद तक इसका ह्रास होता है। इसके लिए प्रग्रहण, अवतरण, विपणन और निर्यात मामलों में गुण विकास की जरूरत होती है। मछली सड़ जाने का मुख्य कारण किण्वक (एन्जाइम), उपापचायक (ओक्सिडेटिव) और जीवाणु है।

भारत में कुल प्रग्रहित मछली का लगभग 65% ताजा रूप में खाया जाता है, 14% परिरक्षित (cured) रूप में, 6.6% शीतित अवस्था (frozen) में, 8% मूल्य-ह्रास में और 2% विशेष प्रोसेसिंग तकनीकी के लिए प्रयोग की जाती है। प्रोसेसिंग उद्योग मुख्य रूप से निर्यातोन्मुखी है और शीतित मछली तथा कवचमीन का व्यापार करती है। हिमशीतित समुद्री खाद्य की वृद्धि काफी प्रभावशाली रही है। कुल निर्यात आमदनी में 60% का अंशदान सिर्फ हिमशीतित झींगी के निर्यात से होता है। हिमशीतित झींगी व्यापार की एक बड़ी समस्या ड्रिपलॉस (driploss) है, जबकि पेशी पानी पकड़ने की अपनी क्षमता गलने के कारण खोती है और इसके कारण बड़ी आर्थिक घाटा की ओर बढ़ती है। यह आंका गया है कि वार्षिक घाटा 10 मिलियन यू एस डॉलर से अधिक है। केंद्रीय खाद्य प्रौद्योगिकी अनुसंधान संस्थान (सी एफ टी आर आइ), मैसूर द्वारा प्रभावी हस्तक्षेप विकसित की गई है जो आर्थिक घाटा को कम करने में महत्वपूर्ण प्रभाव डालेगी। समुद्री क्षेत्र में संरक्षण और प्रोसेसिंग आधारभूत संरचना के अंतर्गत प्रतिदिन 52.5 टन की क्षमता वाली 372 बर्फ निर्माण संयंत्र, 1800 टन प्रतिदिन की क्षमता वाली 148 बर्फ निर्माण संयंत्र, 80,000 टन से ऊपर की क्षमतावाली 450 प्रशीतन भण्डार तथा 330

टन प्रतिदिन की क्षमता वाली 15 मछली संयंत्र शामिल है। 2,684 टन की क्षमता वाली झींगा छिलने की 900 पंजीकृत शेड है जहाँ झींगों का संसाधन-पूर्व कार्य होता है। अभी प्रोसेसिंग संयंत्र का उपयोग क्षमता मुश्किल से 25% है, इसका मुख्य कारण कच्ची सामग्रियों की कमी है। बहुत से प्रोसेसिंग फैक्टरी पुराने हैं तथा कुछ ही फैक्टरी यूरोप में आयात केलिए यूरोपियन यूनियन प्रमाणपत्र के मापदण्ड से मेल खाती है।

संग्रहित मछली का उचित देखभाल, विशेषकर परंपरागत क्षेत्र में और यांत्रिकी क्षेत्र में भी एक उपेक्षित क्षेत्र रहा है। फिर भी, प्रोसेसिंग और निर्यात के लिए अभिप्रेत ऊंची इकाई मूल्य वाली मछलियों के रख-रखाव के समय सावधानी बरती जाती है लेकिन उप पकड़ और कम मूल्य वाली प्रजातियाँ उपेक्षित रही है, परिणाम अपरिहार्य घाटा है। उपयुक्त एहतियाती उपाय से संग्रहित मछली की सड़न को कम किया जा सकता है। पोस्ट हार्वेस्ट और प्रोसेसिंग प्रौद्योगिकी का कार्य गरीब मछुवारों को सौंपाने से उनकी सामाजिक-आर्थिक स्थिति में सुधार होगी।

इन्स्युलेटेड (उष्मारोधी) मछली बॉक्स

शीतीकृत मछलियों की गुणवत्ता पर उपभोक्ताओं के विचार में जब बदलाव आया तब एक साथ शीतीकरण करने के स्थान पर छोटे छोटे बर्फ पेटियों का निर्माण थर्मोकोल से किया जाने लगा। ऐसे बक्सों में बर्फ के साथ मछली डालकर बक्सों को टापोलिन से ढक कर उपयोग करने की रीति विकसित हुई। यह रीति पूर्वी तट में (अज्ञात-1996 C) प्रचार में लायी गयी है जिसका प्रयोग पाश्चिमी तट में भी किया जा सकता है।

मछली संसाधन और रैक ड्राईंग का संशोधित पद्धति

परंपरागत प्रक्रिया में जहां मछली को नमक लगाकर समुद्रतट पर सुखाया जाता है, बालू और लाल हेलोफिलिक जीवाणु संदूषण उत्पन्न करता है जिसे दो महीने से अधिक समय तक रखा नहीं जा सकता। मछलियों के लिए सी आइ एफ टी द्वारा मानकीकृत नयी पद्धति में मछलियों की आंते निकाली जाती हैं, नमक लगाकर उसे 24 घंटे के लिए साफ सिमेंट टैंक में रखा जाता है। इसके बाद तर-बतर खारापानी जिसमें 5% कैल्शियम प्रोपियोनेट हो, 2-5 मिनट पर एक बार डुबाया जाता है और रैक पर जरूरी नमी तक सुखाया जाता है। स्थानीय उपलब्ध सामग्री जैसे बांस, कसूरिना खंभों में नाइलोन जाल बुनकर दो डेकवाला रैक तैयार किया जा सकता है। पोलिथिन बैग या बोरे में पैक किए गये उत्पाद का शेल्फ लाइफ 6 महीने से अधिक होता है।

अभी हाल ही में सी आइ एफ टी, कोचिन ने मछुवारों की मदद के लिए “सनड्राईंग चैम्बर” नामक एक साधारण सूर्य ड्राईंग साधन का विकास किया है और इसका प्रचार भी कर रही है। ड्राईंग चैम्बर अल्यूमिनियम मेश के रैक से सज्जित अल्यूमिनियम फ्रेम का बना होता है तथा पोलिथिन शीट द्वारा ढका होता है। पोलिथिन कवर मक्खी, पक्षी और जानवरों से बचाने के अतिरिक्त गर्मी को सोखने और पारगम्य करने में भी सहायक होती है। केरल के कासरगोड में कासाबा फिशिंग विलेज को सी आइ एफ टी ने

अपनाया है जहाँ 80 परिवार की महिलाएँ ग्राम अंगीकरण एवं ग्रामीण अधिकार कार्यक्रम के अंतर्गत मछली सुखाने के कार्य में लगी हैं।

मछली सुखाने केलिए सोलार एयर हीटिंग (सूर्य तपन) प्रणाली

आंध्रप्रदेश में विशाखापट्टनम के गंगावरण फिशिंग खेडा के गरीब मछुवारों के लाभ के लिए खाद्य संसाधन उद्योग मंत्रालय की निधि के सहयोग से गैर सरकारी संगठन, प्लान्टर्स इनेर्जी नेटवर्क (PEN) द्वारा प्रौद्योगिकी का प्रदर्शन किया गया है। सोलार ड्रायर की क्षमता 500 किग्रा. दर्ज की गई है जिसमें 7-9 घण्टे में सुखाने तथा मछलियों की नमी में 85% से 15-30% तक कमी करने की क्षमता है। परियोजना की स्थापना 149 मी² क्षेत्र में की गई है तथा इसमें प्रतिदिन 300-350 कि.ग्रा. सूखी मछली (270 दिन केलिए परिचालन)। और वर्ष में 81000-95000 कि.ग्रा. सूखी मछली तैयार करने की क्षमता है। आवर्ती मूल्य में शामिल है- बिजली, मजदूर, कच्ची तथा सूखी मछलियों का संप्रयोग और परिवहन तथा 2 वर्ष से कम समय में लागत की वसूली के साथ लाभ 5-7 रुपये प्रतिकिलो ग्राम है। साफ की गई मछली को 8 घंटे तक नमक में रखा जाता है तथा गर्म हवा में 45-55⁰ से. में 7-9 घंटों तक सुखाने केलिए भेजा जाता है। ट्रे, जिसमें मछली सुखाने केलिए फैलायी जाती है वह अलूमिनियम की बनी होती है तथा नरम स्टील फ्रेम ट्रोल्ली, जिसमें 44 ट्रे रहती है, उसके ऊपर रखी जाती है। छत के रूप में बनाए सोलार पैनल से आने वाली गर्म हवा ड्रायर की ओर बहायी जाती है और ड्रायर की नमी भरा क्रांत हवा को *ग्राविटी लिवर्स* के ज़रिए बाहर की जाती है। तूफानी मौसम के दौरान परंपरागत डीजल जलित हीटर में सुखाने का भी प्रावधान है (पलनियप्पन, 2001)। इस प्रकार सूखी मछली बहुत गुणतायुक्त है जिसकी देशी या विदेशी बाज़ार में बड़ी मांग है। यह रीति ग्रामीण युवाओं केलिए रोजगार का अवसर पैदा कर सकती हैं। प्राथमिक मछली व्यापार करने वालों के बीच प्रैक्टिस पैकेज का विकास तथा लोकप्रिय करना होगा। मूल्य वर्धित उत्पाद (सूखा, धुआ किया गया, अचार मछली) का विकास मछुवारों और विशेषकर महिलाओं के सहयोग से करना होगा।

कवच सहित सूखा झींगा

कवच-सहित झींगो को स्थानीय तौर पर बालू में बिछाकर सीधे धूप में सुखाया जाता है जो अस्वास्थ्यवर्धक होने के साथ-साथ सूक्ष्मजीवाणुओं द्वारा होने वाले रोग का कारण भी बनता है। इसके अतिरिक्त, उत्पाद जो न तो आकर्षक हैं और न ही पकने के लिए तैयार है, को बाँस की टोकरी में अस्वास्थ्यकारी तरीके से बेचा जाता है। उत्पाद को बिजली ड्रायर में स्वास्थ्य परिस्थिति के अंतर्गत सुखाकर इन कमियों को दूर किया जा सकता है। इस प्रौद्योगिकी की अनोखी विशेषता इसका आकर्षक रंग और 'पकने के लिए तैयार' गुणवत्ता और सभी मूलभूत मूल्यों को बनाया रखना है। करी उत्पाद, भूना अथवा पका हुआ के लिए इसका प्रयोग आधारभूत कच्चा माल के रूप में किया जाता है।

रेडी टू फ्राई ड्राई प्रोडक्ट

सिल्वरबेली, सियानिडस और अपइनोडिस जैसी कम मूल्य वाली मछलियाँ जो झींगी महाजाल प्रग्रहण में उप-पकड़ के रूप में पाया जाता है, को सुखाया जाता है (कासिम और प्रसाद, 1998)। इसके अंतर्गत आकार के अनुसार मछली की सफाई, 1-1.5 मिनट तक 10% उबलते खारा जल में मछली को लीलापोती करना तथा सुखाना शामिल है। इसकी हड्डियाँ (कांटे) निकाली जाती है, मांस को मसाला के साथ मिलाया जाता है, पोलिथिन बैग में पैक किया जाता है तथा पांच महीने तक के लिए स्टोर किया जा सकता है।

मास आंगुलिका (mas fingers) और मास कणिका (mas granules)

मासमीन जो परंपरागत ढंग से धुआँ करके सुखाया गया टूना है, लक्षद्वीप का उत्पाद है, इसका भारत तथा विदेश में अच्छा बाज़ार है। मासमीन का एक उन्नत उत्पाद तथा साथ ही साथ सी आइ एफ टी द्वारा संसाधित दो नये मासमीन उत्पाद घरेलू और समुद्रपार बाजारों में अच्छा उपभोक्ता प्राप्त कर रही है (अण्टोनी और अन्य, 2002)। मासमीन तैयार करने के जोखिम विश्लेषण और विवेचनात्मक नियंत्रण बिंदु (एच ए सी सी पी) सुरक्षा पद्धति का पालन करते हुए सिर कटा, आंत्र निकाली और पूर्ण रूप से खून निकाली गयी मछली से रीढ़ के दोनों ओर से मांस लम्बाई में खरोची जाती है और एक घंटे के लिए 5% खारापानी में उबाला जाता है। इसको सूख कर नमी को 10% तक कम किया जाता है। इसके उपरांत पेषण द्वारा इसे मास आंगुलिका या मास कणिका में संसाधित किया जाता है।

अपेक्षाकृत कम मूल्य की टूना प्रजाति (*यूथिनूस अफिनिस*) से मासमीन जैसे उत्पाद के लिए भी सामान्य संसाधन विधि विकसित की गई है (नायर और अन्य, 1994)। इसमें स्टीम प्रेशर के अंतर्गत साफ और समुद्री मछली को पकाना, इसके बाद ठंडा करना, पट्टिका से मांस को अलग करना तथा बारी-बारी से सुखाना और धुआँ करना शामिल है।

मछली पोटा (maw)

यह परंपरागत तरीके से सुखाया गया मछली उत्पाद है। इसे समुद्री मछली (जूफिश, कैटफिश और सील) के एयर-ब्लडर से तैयार किया जाता है। इसका उपयोग शराब शुद्धीकरण के लिए किया जाता है। वायु आशयों को काट कर खोला जाता है, आंतरिक झिल्ली हटायी जाती है और धोकर पूर्ण रूप से रक्तहीन बनायी जाती है तथा इसे लकड़ी से मारकर नरम किया जाता है। इस प्रौद्योगिकी का लाभ यह है कि इसमें कम पूंजी की आवश्यकता होती है जो स्थानीय कच्चे सामग्रियों का अधिकतम उपयोग करता है और इसे विश्वस्तर का उत्पाद बनाकर निर्यात करता है (आइ सी ए आर, 2000)।

निर्जलित जेली फिश

जेली फिश प्रचुर मात्रा में मिलने वाली परन्तु अनुपयोगित मछली है जो पूर्वी तथा पश्चिमी तट के तटीय समुद्रों में मिलती है। यह बड़े तादाद में परंपरागत मछुआरों द्वारा परिचालित तटीय कोना जाल में

फैसकर बाहर आ जाती है। इसका सिर्फ छतरी भाग लिया जा सकता है। इसे छांटा जाता है, साफ किया जाता है तथा अच्छी तरह से धोया जाता है। नमक तथा फिटकरी (आलम) के विभिन्न सान्द्रण के चार घोलों में संसाधित किया जाता है और जब तक नमी तत्व $<60\%$ नहीं होता पानी निकाला जाता है। इसके बाद इसका श्रेणीकरण और पैकिंग किया जाता है तथा इसे 0°C पर भंडारण किया जाता है। फिर भी, इस प्रौद्योगिकी को अपनाने में दबाव है क्योंकि जेलिफिश गर्म जलवायु में खराब होने वाला अतिसंवेदनशील जीव है और इसे प्रग्रहण के तुरंत बाद संसाधित करना या फिर थोड़ी देर के लिए बर्फ परिस्थिति में रखा जाना चाहिए, जो परंपरागत मछुवारों द्वारा परिचालित बहुत से लैंडिंग केंद्रों में शायद मुश्किल है।

मछली और शेलफिश (कवच मछली) के उप-उत्पादों से विकसित प्रक्रमण (प्रोसेसिंग) प्रौद्योगिकी निम्नानुसार उपलब्ध है:-

- i झींगा कवच अवशेष से कैट्टिन और काइटोसिन
- ii मछली की आंत्र से शल्यक टांका (surgical sutures)
- iii शार्क कुरकुरी (shark cartilage)
- iv शार्क फिन रे (shark fin rays)

निर्यात बाजार पकड़ने के लिए विकसित तकनीकियों में शामिल है-

- i विशिष्ट द्रुतगामी हिमशीतीकरण
- ii त्वरित शीतित सूखा उत्पाद
- iii सुरीमी और सुरीमी आधारित उत्पाद
- iv शार्क फिन रे

रेडी टू सर्व फिश कड़ी

घरेलू बाजार में ऊंची श्रेणी के शहरी लोगों के बीच संसाधित मछली विशेषकर ऊंची ईकाई मूल्य मछली रेडी टू सर्व या रेडी टू कूक की मांग में तेजी से वृद्धि हो रही है। केंद्रीय मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी संस्थान द्वारा पालिस्टर/अलुमिनियम फोइल/पोलीप्रोफाइलीन के बने लचीले पात्रों में ओवर प्रेशर ऑटोक्लेव पद्धति द्वारा निर्मित रेडी-टू-कन्ज्यूम फिश कड़ी का विपणन प्रणाली का विकास किया गया। इस उत्पाद का शेल्फ लाइफ घरेलू तापमान में एक साल का है और अब इसे धातु पात्रों में रखने की रीति विकसित की जा रही है जिससे व्यय कम होने से उपभोक्ताओं की स्वीकार्यता बढ़ेगी (विजयन और अन्य, 1998)।

समुद्री खाद्य निर्यात परिदृश्य

भारत से समुद्री उत्पादों के निर्यात में पिछले वर्ष की तुलना में वर्ष 2002-03 के दौरान मात्रा में 10.1% तथा मूल्य में 15.5% की वृद्धि दिखाई दी है। पूर्ववर्ती वर्षों के दौरान औसत इकाई मूल्य भी

प्रतिकिलो US \$ 2.95 की तुलना में US \$ 3.05 प्रतिकिलो में वर्द्धित हुई है। वर्ष 2002-03 के दौरान समुद्री उत्पाद का कुल निर्यात 467297 मेट्रिक टन था जिसकी कीमत 68813.4 मिलियन रुपए थी जो 1424.90 मिलियन US \$ के बराबर थी (जोस सिरियक, 2003)। 2001-2002 के संबंधी आंकड़े 425596 मेट्रिक टन था और उसकी कीमत 66117.8 मिलियन रु. थी, यह 1253.35 मिलियन US \$ के बराबर थी (सारणी 67)।

जापान को द्वितीय स्थान पर छोड़कर वर्ष 2002-03 में संयुक्त राज्य अमरीका भारतीय समुद्री उत्पादों के सबसे बड़े बाज़ार के रूप में उभरा। संयुक्त राज्य अमरीका का परिकलित निर्यात मात्रा 13.21% और मूल्य 29.79% है। भारतीय समुद्री खाद्य का जापान को निर्यात करने का शेयर परिमाण 11.75% और मूल्य 22.3% था। भारतीय समुद्री उत्पादों का निर्यात यूरोपीय संघ के देशों में निरंतर बढ़ रहा है और एक साथ ई यू देशों के सदस्यों की परिगणना भारतीय समुद्री खाद्य निर्यात के कुल मात्रा और मूल्य में 20.23% और 20.18% है। चीन भी, विशेषकर कम मूल्य वाली मछली का, भारतीय सीफूड के लिए एक महत्वपूर्ण बाजार है। निर्यातित उत्पादों में झींगी 66.97% मूल्य और 28.85% मात्रा के साथ मुख्य अंश का योगदान करती है।

कई आयातित देशों की कड़ी आयात नीतियाँ भी निर्यात किए जा रहे उत्पादों के प्रकार और कोटि को प्रभावित करती है। कुल समुद्री मछली लैंडिंग में से सिर्फ, लगभग 15% (सेफालोपोड्स और क्रस्टेशियन) सहित का ही निर्यात किया जाता है। फिनफिश के मुख्य पण्य के रूप में समुद्री खाद्य निर्यात बाज़ार में रिबनफिश, पोम्फ्रेट्स, सीरफिश, मैकरेल, रीफ कोड, स्नेपर्स और टूना मछलियों का निर्यात होता है (सारणी 67)। सुरीमी आधारित उत्पादन, आंशिक निर्जीव केकडा मांस और जीवित मछली (केकडा, ग्रूपर्स, महा चिंगट) भी विकास के लिए पर्याप्त विकल्प प्रदान करते हैं। ताजा और फ्रोजन पालित शंबु और शुक्ति का घरेलू बाजार में अच्छी मांग है जबकि यू ए ई, जर्मनी और दक्षिण अफ्रिका गणराज्य जैसे देशों को भी शंबु निर्यात किया जाता है। यूरोपीय देशों को निर्यात करने के लिए जल-निकायों का प्रमाणीकरण की जरूरत है जो समुद्री पालन के लिए प्रयोग की जाती है तथा तत्संबंधी प्राधिकारी का भी पहचान किया जाना चाहिए। मूल्य वर्द्धित मछली उत्पादों का निर्माण किया जा रहा है, फिर भी यह ऊंची पूंजी निवेश और अधुनातन प्रोसेसिंग तथा पैकेजिंग प्रौद्योगिकी के अभाव में अभी भारत में विकसित नहीं हुआ हैं।

मात्स्यिकी उत्पादों में गुणवत्ता का भरोसा, लदान-पूर्व निरीक्षण योजना (निर्यात गुणवत्ता नियंत्रण एवं निरीक्षण अधिनियम) के साथ सन् 1965 से शुरु किया गया। इसके साथ 1975 के शुरुआती दौर में प्रक्रमण गुणवत्ता नियंत्रण (आइ.पी.क्यू.सी.) को कार्यान्वित किया गया, इसके अंतर्गत अंतिम उत्पादों के कच्ची सामग्री, निर्माण प्रक्रिया, अंतिम उत्पाद परीक्षण, संरक्षण और पैकेजिंग के लिए न्यूनतम जरूरतों का विवरण दिया गया है। जोखिम विश्लेषण और विवेचनात्मक नियंत्रण बिंदु (एच ए सी सी

पी) का चलन सुरक्षा पर विचार करते हुए 1995 में किया गया था तथा यह संसाधन करने वाले की जिम्मेदारी है कि वह उचित स्वास्थ्य परिस्थिति सुनिश्चित करे तथा समुद्री खाद्य निर्यात के लिए निर्धारित मानकों का पालन करे।

सारणी 67 भारत से समुद्री उत्पादों का मदवार निर्यात

मद	1997-98		2001-02	
	मात्रा (टन)	मूल्य, मिलियन रुपया	मात्रा (टन)	मूल्य, मिलियन रुपया
हिमशीतित झींगी	100720	31341.5	127709	41399.2
हिमशीतित मछली	188029	7267.3	174976	7131.1
हिमशीतित समुद्रफेनी (स्कैवड)	35095	2708.9	39790	3296.7
हिमशीतित कतला मछली	37258	3234.1	30568	2800.7
हिमशीतित समुद्री महाचिंगट/झींगी (लॉबस्टर)	1289	477.9	1126	6547.3
ठंड वस्तु	3183	443.1	3284	636.6
जिंदा वस्तु	1700	293.4	1628	405.7
सूखा वस्तु	5669	334.5	7020	601.9
अन्य	12875	874.1	39495	3298.6
कुल	385818	46974.8	425596	66117.8

स्रोत: एम पी ई डी ए, 2002

व्यापार नीति पर छूट होने तथा भारतीय रुपयों का विदेशी मुद्रा में बदलने की भारत सरकार द्वारा उठाये गये कदम से मछली / मात्स्यिकी उत्पादों के निर्यात में वृद्धि हुई है। समुद्री उत्पाद निर्यात विकास प्राधिकरण (एम पी ई डी ए) ने भी अनेक प्रगतिपथ प्रयास आयोजित किए हैं जिससे मछली और मात्स्यिकी उत्पादों के निर्यातकों को फायदा हुआ है। यूरोपीय देशों के परिशुद्ध गुण जरूरतों को ध्यान में रखते हुए क्वालिटी विजिलेंस और अपेक्षित अंतर्राष्ट्रीय मानक को प्राप्त करने का कार्य बढ़ाया जा रहा है। ताजा मछली उत्पादों के शेल्फ लाइफ के विस्तार के लिए प्रदीपन प्रक्रिया (radurization) और सूक्ष्मजीवाणु सुरक्षा में सुधार का मानकीकरण भारत सहित कई देशों में किया गया है जिस से संग्रहणोत्तर घाटा को कम करने का रास्ता तैयार हो गया है (श्यामसुंदर, 2002)।



परीक्षणाधीन समुद्री प्रौद्योगिकियाँ

समुद्री

मात्स्यिकी क्षेत्र में मछुवारों और अनुसंधान और विकास के सहयोग से प्रौद्योगिकी का लगातार विकास, शोधन और उन्नयन किया जा रहा है। इनमें से कईयों को मछुवाही/कृषक समूहों के किसी विशेष आवश्यकता तथा देश के किसी अंचल के विशेष कृषि-जलवायु को ध्यान में रखकर सुधार किया गया।

इन प्रौद्योगिकियों में शामिल है:-

प्रग्रहण मात्स्यिकी क्षेत्र

- i मोनोफिलमेंट लॉगलाइन का प्रयोग कर ट्रालर को लॉग लाइनेर्स में बदलना
- ii भारत के दक्षिण-पूर्वी तट के टूना और सीरफिश के मत्स्यन के लिए नितल ट्राल का गिलनेटर्स में मौसमी परिवर्तन करना और दक्षिण-पश्चिम तट में पर्स को ट्रालों में बदलना
- iii भारत के दक्षिण-पश्चिम और दक्षिण-पूर्वी तटवर्ती गहरे तल में संपदाओं को पकड़ने के लिए बृहत बड़ा तख्ता से बनी नाव (प्लाइवुड का प्रयोग करके) को इनबोर्ड इंजन (100-120 अ.श) तथा पावर विंच लगाकर परिचालन करना
- iv वर्तमान मध्यम आकार के जालपोत का गहरा समुद्र मछुवाही हेतु उन्नयन।

मछली पालन क्षेत्र

- i झींगा के जीवन चक्र के किसी भी स्तर पर बिना किसी दवा और रसायन के प्रयोग से इनके पालन की जैविक पालन पद्धति
- ii खर्च प्रभावी पर्यावरण हितैषी झींगा खाद्यों का विकास
- iii ट्रांसजेनिक झींगा, मछली, केकडा का उत्पादन और क्रस्टेशियनों के रोगमूलक जानकारी के अध्ययन के लिए क्रस्टेशियन की सेल लाईन (cell line) की स्थापना।
- iv वाणिज्यिक दृष्टि से महत्वपूर्ण झींगा प्रजाति का जैविक सुरक्षा, पर्यावरण में पालतूकरण तथा नियंत्रित परिस्थितियों के अंतर्गत विशिष्ट रोगजनक से मुक्त पोस्ट लार्वा का उत्पादन।

- i एबलोन हालियोटिस वारिया और पर्ल शक्ति पिंकटाडा फूकाटा का उत्तक संवर्धन
 - i हालियोटिस वारिया में अर्द्ध मोती उत्पादन
 - i पिंकटाडा मार्गारिटिफेरा में काला मोती उत्पादन
 - i मुक्ता शक्ति का अभितट पालन और वांछित रंगों के मोती का उत्पादन
 - i द्विकपाटी पालन केलिए विकल्पों का विकास-शंबु संतति केलिए कॉयर या नायलोन रस्सी के स्थान पर लचीला प्लास्टिक स्ट्रीप्स का उपयोग, शंबू बीजों के रोपण केलिए प्री-स्टीचड सूती नेट
 - i कटलफिश सेपियेल्ला इनरमिस केलिए अंडजउत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी
 - i अलंकृत गैस्ट्रोपोड बेबिलोनिया जातियों केलिए अंडजउत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी
 - i खारापानी तालाब में मछली और सीपी का संयुक्त पालन-पर्लस्पोट एट्रोप्लस सुराटेनसिस जैसी मछलियों का पालन सीपी संवर्धन के साथ किया जाना।
 - i ग्रूपरों का ब्रुडस्टोक विकास, परिपक्वन, लिंग उल्टाव, अंडजनन और लार्वा पालन
 - i जीन परिचालन द्वारा खाद्य शक्ति और पर्ल शक्ति का त्रिगुणक नसल विकास
 - i समुद्री केकड़ा और पंक केकड़ा का अंडजउत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी
 - i रेती और शूली महा चिंगट अंडजउत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी
 - i चूनिंदा पेनाइड झींगा का पालन तथा वरणात्मकता प्रजनन
- ये सभी प्रौद्योगिकी आमदनी बढ़ाने और सीमांत फिशिंग समुदाय को सस्ता प्रोटीन खाद्य उपलब्ध कराने में सक्षम है।

प्रोसेसिंग (प्रक्रमण) क्षेत्र

सी आई एफ टी द्वारा तैयार की गई प्रत्याशित उत्पादन प्रौद्योगिकी निम्नलिखित हैं:-

- i कोटड उत्पाद - मछली आंगुलिका, मछली बॉल, कटलेट
- i एक्स्ट्रूडड उत्पाद-नूडिल्स, वेफर्स, फ्लेक्स
- i मछली कुरमा और कुरमा से बनी उत्पाद
- i मछली वेफर्स और सूप पाउडर
- i ब्रेड और ब्रेडेड उत्पाद



मत्स्य-कृषकों और मछुवारों की रूप-रेखा

अंतर्स्थलीय

मछुवारों की रूप-रेखा पर अवलोकन प्राथमिक है और आइ सी ए आर-वर्ल्डफिश सेंटर परियोजना के अंतर्गत किए गए सर्वेक्षण के परिणाम इसमें शामिल है (सारणी 68,69,70)।

सारणी 68. अंतर्स्थलीय मछुवारों की जनसांख्यिकी

	पश्चिम बंगाल	उड़ीसा	आंध्र प्रदेश	कर्नाटक	उत्तर प्रदेश	हरियाणा	अखिल भारतीय औसत
पुरुष %							
वयस्क	38.96	43.63	31.78	32.91	32.36	21.06	33.45
नाबालिंग	12.55	10.56	18.93	22.78	23.96	30.02	19.8
कुल	51.51	54.19	50.71	55.69	56.32	51.08	53.25
महिला %							
वयस्क	32.04	34.86	30.37	25.32	24.9	19.58	27.85
नाबालिंग	16.45	10.96	18.93	18.99	18.77	29.34	18.91
कुल	48.49	45.82	49.30	44.31	43.67	48.92	46.75
लिंग अनुपात	1:0.94	1:0.85	1:0.97	1:0.80	1:0.78	1:0.96	1:0.88
वयस्क नाबालिंग अनुपात	1:0.41	1:0.27	1:0.61	1:0.72	1:0.75	1:1.46	1:0.63

50-56 के बीच आयु वाले नर का प्रतिशत सभी अध्ययन किए गए राज्यों के लिए 53% के औसत के आस-पास है। वयस्क-नाबालिंग अनुपात में राज्यों में सार्थक अंतर पाया गया और उड़ीसा में 1 : 0.27 की न्यूनतम और हरियाणा में 1:1.46 अधिकतम था। नर-मादा का अखिल भारतीय अनुपात 1 : 0.88 था, जबकि वयस्क-नाबालिंग अनुपात 1:0.63 था। मछुवारों की जाति संरचना यह बताती है कि 6% लोग अनुसूचित जाति के हैं (सारणी 69)।

सारणी 69. अंतर्स्थलीय मछुवारों की जाति संरचना

	पश्चिम बंगाल	उड़ीसा	आंध्र प्रदेश	कर्नाटक	उत्तर प्रदेश	हरियाणा	औसत
अनुसूचित जाति	76.70	6.25	24.64	100.00	71.43	86.49	60.92
अन्य पिछड़ी जाति	3.30	51.56					9.14
साधारण	20.00	42.19	75.36		28.57	13.51	29.94

उड़ीसा और आंध्रप्रदेश को छोड़कर बहुत से राज्यों में अनुसूचित जाति के मछुवारों का प्रतिशत 70% के ऊपर था। उड़ीसा और आंध्रप्रदेश में कम प्रतिशत का कारण जलजीवपालन के व्यापारीकरण में वृद्धि और जलजीवपालन उद्यम में साधारण श्रेणी के लोगों के प्रवेश करने का झिझक है।

जलजीवपालन गतिविधि में मछुवारों का अनुभव 4.22 से 11.5 वर्षों का था (सारणी 70)। सभी मछुवारों का औसत अनुभव 6.72 वर्ष था।

सारणी 70. मछुवारों का जलजीवपालन अनुभव (वर्ष)

	पश्चिम बंगाल	उड़ीसा	आंध्र प्रदेश	कर्नाटक	उत्तर प्रदेश	हरियाणा	औसत
जलजीवपालन अनुभव	11.5	7.10	8.68	4.22	10.27	10.07	6.72

समुद्री

इस समय भारत में एक मिलियन सक्रिय मछुवारे समुद्री मत्स्यन में लगे हुए हैं। इसमें से लगभग 0.2 मिलियन यांत्रिकी क्षेत्र में, 0.17 मिलियन मशीनीकृत क्षेत्र में तथा बाकी परंपरागत क्षेत्र में हैं। यांत्रिकी क्षेत्र में लगे हुए लोगों में से 75% लोग महाजाल मात्स्यिकी में, 25% लोग गिलनेट मात्स्यिकी, बैग नेट (डोल), कोश संपाश और गहरे समुद्री जहाज में काम करते हैं। मोटोरीकृत क्षेत्र के मामले में 60% लोग सिर्फ वलय संपाश मात्स्यिकी में काम करते हैं जो कि दक्षिण-पश्चिम तट और बाकी अन्य रूप में सर्वाधिक है। परंपरागत क्षेत्र में कुल 0.63 मिलियन सक्रिय मछुवारे हैं जिसका 41% कटामरैन के परिचालन में, 31% तख्ता से बनी नाव और बाकी डग-आउट डोंगी तथा अन्य जलयानों में काम करते हैं (देवराज और अन्य, 1998)। सिर्फ 30% मछुवारा समूह मत्स्यन साधन के मालिक हैं जबकि बड़ी संख्या में (70%) लोग मजदूर के रूप में काम करने वाले हैं। एक मजदूर की वार्षिक आमदनी 34200 रु., मशीनीकृत नाव में काम करने वालों की 15200 रु; और परंपरागत इकाई में काम करने वालों की 8000 रु. आंकी गई है (1995-1996) (सारणी 71)। विभिन्न उप-क्षेत्रों में काम करने वालों के बीच आमदनी की बृहत असमता संघर्ष और विरोध में परिणत होता है (सत्यदास, 1996)।

वर्ष 2000 में समुद्री मछली लैंडिंग का प्रथम विक्रय मूल्य 1,02,000 मिलियन रु आंकी गयी थी जो 2000-2001 के दौरान समुद्री खाद्य निर्यात के साथ 63000 मिलियन रु कमाई की। संग्रहणोत्तर मात्स्यिकी जिसमें प्रक्रमण, उत्पाद विकास, परिवहन और विपणन शामिल है, पैदावार क्षेत्र से अधिक रोजगार पैदा करती है। यद्यपि मछली विपणन के लिए आधारभूत संरचना अभी तक मुख्यतः निर्यात बाजार को लक्ष्य करके बनाई जाती है, तथापि प्रौद्योगिकी में हुए बड़े सुधार और त्वरित परिवहन सुविधाओं से ताजा हिमीकृत मछली का प्रवेश देशी बाजारों में भी हुआ है। हाल ही में, उत्पादित केंद्रों के आस-पास ताजा मछली का 50%, तट से 200 कि.मी. तक 43% और 200 कि.मी. के बाहर 5% उपभोग होता है (सत्यदास और अन्य, 1994)। यह आंकी गयी है कि 44% ताजा मछलियाँ मछुवारों द्वारा स्वयं नीलाम की जाती है तथा बाकी थोक और खुदरा विक्रेताओं जैसे मध्यस्थ द्वारा बेची जाती है। उपभोक्ता को सीधी तौर पर बेचने से मछुवारों का शेयर 95% से ऊंचा हो सकता है (देवराज, 1987)। 30-68% समुद्री मछली की विभिन्न प्रजातियों के लिए थोक विक्रेता उपभोक्ता रूप का 5-32% और खुदरा विक्रेता 14-47% प्राप्त करते हैं (देवराज और अन्य, 1998)। पहले सहकारिता के माध्यम से

सारणी 71. भारतीय समुद्री मात्स्यिकी में क्षेत्रवार प्रति व्यक्ति निवेश, उत्पादन, आमदनी और मज़दूरी

सेक्टर	पूँजी लागत (रु. मिलियन में)	नियुक्त की गई मछुवारों की सं. (मिलियन)	प्रति व्यक्ति निवेश प्रति फिशिंग मजदूर वार्षिक प्रति व्यक्ति उत्पादन (कि.ग्रा.) (रु.)	फिशिंग मजदूर का प्रत्येक कार्य दिवस में फिशिंग मजदूर का प्रति व्यक्ति उत्पादन (कि.ग्रा.)	प्रति किलो मछली की मूल्य प्राप्ति (रु.)	फिशिंग मजदूरी/ट्रिप से प्राप्त आय (रु.)	प्रति ट्रिप फिशिंग मजदूरों का प्रति व्यक्ति आमदनी (रु.)	फिशिंग मजदूरों का वार्षिक मजदूरी* (रु.)
यंत्रिकी	17,710	0.2	88,550	7,550	45	1,710	171	34,200
मोटोरिक्ृत	3,380	0.17	19,888	2,588	35	455	76	15,200
पंरपरगत	8,810	0.65	13,440	437	25	60	40	8,000

(*प्रतिवर्ष 200 फिशिंग दिन)

घरेलू बाज़ारों में मुश्किल से 5% मछली बेची जाती थी, परन्तु हाल ही में विकसित मात्स्यिकी सहकारिता ने विपणन तथा ऋण का संघटन, उपभोक्ता सहकारिता के साथ योजन की स्थापना और विपणन के सभी चरणों में आधुनिक मशीनरी एवं श्रम में बचत करने वाली जुगत के प्रवेश के द्वारा विपणन के ऊँचे मूल्यों को कम करने में मदद मिली (सिंह, 2000)। मात्स्यिकी संघ न केवल मछली पकड़ रही है बल्कि उपभोक्ताओं को सीधे बेच भी रही है, इस प्रकार बिचौलियों को इस पूरी-प्रक्रिया से अलग रखा गया है। वर्तमान में कुल लैंडिंग का 30% मछली ताजा उपभोग करने हेतु उपयुक्त नहीं होने पर संसाधित किया जाता है (देवराज और अन्य, 1998) इसे संसाधित और पैक करके सूखी मछली के रूप में देशीय शहरों में घरेलू उपभोग के लिए भेजा जाता है। शहरों और सैन्य स्थापनों में डिब्बा बंद मछली की अच्छी माँग है।



प्रौद्योगिकी का स्वीकरण और उनके संघात

स्वीकरण

मीठाजल जीव पालन

सारणी 72 में मछुवारों द्वारा अपनायी गयी जलजीवपालन प्रौद्योगिकी के विविध प्रकार दिखाए गए हैं।

सारणी 72 मीठाजल जीव पालन प्रौद्योगिकी का स्वीकरण (%)

प्रौद्योगिकी	पश्चिम बंगाल	उड़ीसा	आंध्र प्रदेश	कर्नाटक	उत्तर प्रदेश	हरियाणा	अखिल भारतीय औसत
कार्प आंगुलिका							
का पालन	19.74	-	-	-	-	-	3.29
कार्प एकल पालन	-	3.12	-	-	-	1.35	0.75
बहुपालन	23.68	96.88	100	11.11	3.17	4.06	39.82
संयुक्त							
मछली पालन	17.11	-	-	-	96.83	93.24	34.53
समाकलित मछली							
फार्मिंग	-	-	-	88.89	-	1.35	15.04
मलजल पोषित	39.47	-	-	-	-	-	6.58

स्रोत: आइ सी ए आर -वर्ल्ड फिश प्रोजेक्ट के अंतर्गत सर्वेक्षण

मछुवारों ने सिर्फ कुछ ही प्रौद्योगिकियों को अपनाया है। उनमें कार्प बीज उत्पादन, कार्प एकल पालन, बहुपालन और संयुक्त मछली पालन, समाकलित मछली पालन और मलजल पोषित मछली पालन शामिल हैं। बहुसंख्यक मछुवारों ने भारतीय मेजर कार्प का बहुपालन (40%) तथा संयुक्त मछली पालन (35%) अपनाया है। 15% मछुवारों द्वारा समाकलित मछली पालन अपनाया गया था। राज्य भर में प्रौद्योगिकी में विशिष्ट अंतर पाया गया है। आंध्रप्रदेश और उड़ीसा में भारतीय मेजर कार्प एकलपालन बहुत ही सामान्य है, जबकि उत्तरी राज्यों के उत्तर प्रदेश और हरियाणा में संयुक्त मछलीपालन बहुत ही सामान्य है। परिणाम साफ तौर पर कार्प पालन की वरीयता की पुष्टि इस प्रकार करती है कि भारत में कुल अंतर्स्थलीय मछली उत्पादन का 80% से अधिक कार्प से होता है।

लोकप्रियता, वित्तीय समर्थता और पालन क्षेत्र के अनुसार बहुत ही महत्वपूर्ण प्रौद्योगिकी को इस प्रकार श्रेणीबद्ध किया जा सकता है-

1. लघु-गहन कार्प संवर्धन
2. विस्तृत कार्प संवर्धन
3. गहन कार्प संवर्धन
4. पशुधन आधारित संयोजित मछली पालन
5. धान सह मछली संवर्धन
6. मीठापानी झींगा और कार्प का एकल संवर्धन
7. मलजल पोषित मछली पालन
8. वायुश्वासी मछलियों का एकल और बहुसंवर्धन
9. जलीय खर-पतवार (weed) आधारित मछली संवर्धन

जैसा कि पहले बताया गया है, भारतीय मीठाजल जीव पालन कार्प-उन्मुखी है। जलकृषि के कार्यान्वयन में कृषकों के आगे जल संसाधन की विशिष्टता, प्रौद्योगिकियों के स्वीकरण और प्रयोग में जो समस्याएँ हैं (अंडजउत्पत्तिशाला, संतति उत्पादन और कार्प बहुपालन) उनके विभिन्न स्तरों पर विश्लेषण किया गया था तथा प्रौद्योगिकी स्वीकरण की स्थिति नीचे दी गई है (सारणी 73)।

सारणी 73 मीठाजल जीव पालन पद्धति का स्वीकरण और उनका ग्रामीण विकास पर संघात

पद्धति	विशिष्टताएँ	स्वीकरण स्तर	सीमाएँ	संघात
संतति उत्पादन				
कार्प का प्रेरित प्रजनन	पूँजी गहन; अधिकतर अंडज उत्पत्तिशाला निजी या सरकारी एजेंसी के अंतर्गत; कम जोखिम; ऊँची बाज़ार मांग; ऊँचा लाभ	ऊँचा	ऊँची तकनीकी सुविज्ञता; वित्त; आधारभूत सुविधाएँ	ऊँचा
कार्प पोना पालन	छोटी निजी / सरकारी तालाब; कम निवेश; ऊँचा लाभ; संयत जोखिम; ऊँचा बाज़ार मांग	ऊँचा	ऊँची तकनीकी सुविज्ञता; आधारभूत सुविधाएँ	ऊँचा
कार्प आंगूलिका पालन	छोटी निजी / सरकारी तालाब; संतुलित निवेश; कम लाभ; संतुलित जोखिम; ऊँची बाजार मांग	संतुलित	जलनिकायों की कम उपलब्धि; B:C का कम अनुपात	ऊँचा
कार्प बहुपालन				
कम इनपुट या उर्वरक आधारित पद्धति	छोटा खेत; सामुदायिक तालाब, कम निवेश; खुली पहुँच	बहुत कम	प्राइवेटाइज रिटर्न में असमर्थता	कम
मध्यम इनपुट या उर्वरक और आहार आधारित पद्धति	मध्यम और बड़ा तालाब; निजी; संतुलित से ऊँची निवेश; कम जोखिम, उच्चे उत्पादन और लाभ	ऊँचा	इनपुट अभाव; आधारभूत संरचना सुविधा का सीमित पहुँच कम पारिश्रमिक	बहुत ऊँचा

ऊँची इनपुट या गहन पोषण और वातन आधारित पद्धति	मध्यम आकार तालाब; बहुत ऊँची निवेश; निजी खेत, ऊँची जोखिम; ऊँची उत्पादकता; अच्छा बाज़ार स्वीकार्यता	ऊँचा (प्रयोग होने वाली इनपुट संस्तुत को गई कुछ प्रैक्टोस से अधिक है)	वित्तीय; कम B:C अनुपात कम पारिस्थितिकी कायम रखना, ऊँची जोखिम	संतुलित
--	---	--	--	---------

* सी आइ एफ ए, भुवनेश्वर और सी आइ एफ आर आइ बैरकपूर के वैज्ञानिकों की प्रतिक्रिया और जलजीव विशेषज्ञों से आइ सी ए आर - वर्ल्ड फिश प्रोजेक्ट के अंतर्गत सर्वेक्षण के दौरान की गई चर्चा पर आधारित।

मीठाजल

अंडजउत्पत्तिशाला और संतति उत्पादन

ये परिचालन संचय तालाब के लिए मछली संतति उत्पन्न करते हैं। प्रथम कार्यकलाप प्रेरित प्रजनन से स्फुटन करवाना है। यह एक पूंजी - गहन कार्यकलाप है, और ऊँची तकनीकी सुविज्ञता, विचारणीय वित्तसाधन और परिष्कृत आधारभूत संरचना सुविधाओं की जरूरत है तथा यह बहुधा निजी या सरकारी अभिकरणों द्वारा की जाती है। स्थानीय किसानों द्वारा इसे अपनाने पर उच्च उत्पादकता के कारण और इस मूल्यवान संपदा से कमाने वाला आय ऊँचा होने के कारण लाभदर ज्यादा हो सकती है।

इस क्रम में दूसरी कार्यविधि अंड से पोना उत्पादन है। यह कार्यकलाप सामान्यतः छोटे तालाब में निजी या सरकारी अभिकरणों द्वारा आयोजित की जाती है। इसमें सिर्फ कम स्तर की निवेश की जरूरत होती है तथा जोखिम संतुलित है। फिरभी, इसे ऊँची तकनीकी सुविज्ञता और परिष्कृत आधारभूत संरचना की जरूरत होती है। इस कार्यकलाप की स्वीकरण दर और संघात पोना के लिए उंची बाज़ार मांग के कारण ऊँची है।

अंतिम कार्यकलाप पालन खेतों में पालने योग्य अंगुलिका बढ़ाना है। अन्य संतति उत्पादन के समान यह कार्यकलाप या तो निजी या फिर सरकारी अभिकरणों द्वारा छोटे तालाब में संतुलित निवेश के साथ पूरा किया जाता है। तालाबों की कम उपलब्धता और खर्च की तुलना में कम लाभ इस कार्यकलाप के सिर्फ संतुलित स्वीकरण में परिणत हुआ है। फिरभी, जलजीव पालन एवं पालन-आधारित मात्स्यिकी के लिए कार्प अंगुलिका की अधिक माँग उच्च समाघात का कारण बन सकती है।

पालन पद्धति (ग्रा-आउट)

तीन स्तरों में कार्प बहुपालन का आयोजन किया जाता है। पहला, कम निवेश या उर्वरक आधारित प्रणाली है। अधिकतर छोटे सामुदायिक बहुउपयोगी तालाब में खुला पालन किया जाता है। इसमें कम स्तर के निवेश की ज़रूरत होती है। चूंकि जलकृषि को अधिकतर सामुदायिक ग्रामीण तालाबों में

बहुपयोगिता के साथ अपनाया जाता है अतः इसमें अंगीकरण एवं समाघात का स्तर भी कम रहता है। आगे, जलजीवपालन कार्यकलाप का निजीकरण सामान्य तौर पर और विशेष तौर पर इससे प्राप्त आय विभिन्न शासन प्रणालियों द्वारा नियंत्रित किए जाते हैं। दूसरे स्तर पर जलजीवपालन प्रणाली एक मध्यम इनपुट या उर्वरक और आहार आधारित प्रणाली है। यह प्रणाली मध्यम आकार से लेकर बड़े आकार के निजी तालाब में संतुलित से ऊंची निवेशों में प्रचलित हैं। गुणवत्ता इनपुट की कमी, आधारभूत संरचना और कम पारिश्रमिक का सीमित पहुँच की समस्याओं के बावजूद अंगीकरण और संघात का स्तर ऊंचा है। अंतिम प्रणाली जो कार्प बहुपालन में प्रचलित है वह ऊंची इनपुट या तीव्र आहार और वातित आधारित प्रणाली है। यह जोखिम उठाने की क्षमता वाली एजेंसी द्वारा ऊंची निवेश के साथ मध्यम आकार के निजी तालाबों में सामान्यतः अमल किया जाता है। ये एजेंसी सामान्यतः संस्तुत स्तर से ऊंची वाली इनपुट का उपयोग करते हैं और इसलिए स्वीकरण स्तर बहुत ऊंचा है। यह बड़ी जोखिम, कम पारिस्थितिकी टिकाऊपन और कम लाभ लागत अनुपात की ओर ले जाती है। इस मामले में संघात संतुलित है।

खारापानी

सबसे महत्वपूर्ण खारापानी जलजीवपालन परिचालन झींगा पालन है। इसका तीन पैमानों पर पालन किया जाता है। ये हैं:-छोटे और सीमन्त किसानों द्वारा जीविका-उन्मुखी परंपरागत पालन, लघु-स्तर क्षेत्र में लघु-गहन पालन और निगम-निकाय द्वारा 'हाइटेक', गहन पालन (श्रीनाथ, 2000)।

सारणी 74 में झींगा पालन प्राणाली के स्वीकरण के अनुभव दिए गये हैं। प्रणाली के टिकाऊपन को बनाए रखने के बजाय हाइटेक फार्मिंग परिचालन आसन्न लाभ और अल्पावधि लाभ के लक्ष्यों द्वारा निर्देशित होते हैं। हाइटेक फार्मिंग मुख्यतः आयातित प्रौद्योगिकी इनपुटों पर निर्भर करता है। लंबी आवधिक लाभ और टिकाऊपन प्रणाली पर विशेष जोर के साथ सार्वजनिक रूप से निधिबद्ध प्रसार तंत्र, जो स्थानीय संसाधन पर निर्भर है, को इस क्षेत्र में मुश्किल से स्थान मिलता है। धान सह झींगा पालन पद्धति के अंतर्गत बड़ा या मध्यम स्तर के फार्म परिचालन करने वाला किसान साधारणतः एकल प्रजाति का चुनिंदा पालन, साथ ही साथ अनुपूरक संचयन और खिलाने की रीति अपनाते हैं। ये किसान, अपने सूचना प्राप्त करने की प्रवृत्ति के साथ, तकनीकी इनपुट और बहुत सारे विस्तार और विकास अवसर प्राप्त करने की कोशिश करते हैं जिसके परिणामस्वरूप सभी विकास प्रयास उनकी ओर मुड़ जाते हैं। लेकिन, अंडजउत्पत्तिशाला संतति की कमी, जंगली संतति संग्रहण में सामाजिक रुकावट, फार्मिंग प्रैक्टिस का गलत प्रयोग और अनुपयुक्त निवेश निर्णय उनके आउटपुट को सीमित करती है जो बहुधा आर्थिक घाटे में परिणत होती है। छोटे और सीमांत खेती हमेशा संसाधन नियंत्रण का सामना करती हैं और विकास का अवसर कम होता है।

सारणी 74 झींगा पालन व्यवसाय का स्वीकरण-एक विश्लेषण

जलजीवपालन पद्धति	विशेषताएँ	स्वीकरण प्रौद्योगिकी	सीमाएं	विस्तार सहायता
हाइट्रेक निगम फार्मिंग	खेत बृहत ऊंची निवेश और जोखिम उठाने की क्षमता, ऊंचा उत्पादन और लाभ, बाज़ार की सीधी स्वीकार्यता	प्रेक्टिस का अति उपयोग	सामाजिक और पारिस्थितिकी बाधा	पसंद नहीं
लघु गहन और सुधरी परंपरागत	मध्यम खेत मध्यम निवेश और जोखिम उठाने की क्षमता	प्रेक्टिस उपयोग क्षमता	संतति और आहार की कमी	अधिक किसान लाभ उठाते हैं
परंपरागत और छोटे जीवन निर्वाह की खेती	कम निवेश और खुली पहुँच उत्पादन, आसानी से संभाला जाने योग्य, उत्पादन के विभिन्न स्तर, संस्थानिक	कम	ओपन वाटर के प्रयोग के लिए विधि की कमी	हमेशा अनदेखा किया गया
पोस्ट-हावैस्ट पद्धति				
फैक्टरी प्रोसेसिंग	मानक प्रैक्टिस और अंतर्राष्ट्रीय विधि, विनियम, निर्यात का सीधा पहुँच	ऊंची	वित्तीय	अधिकतर फायदा
लघु स्तर प्रोसेसिंग	असंगठित कम निवेश की क्षमता	कम	वित्तीय अपर्याप्त आधारभूत संरचना	अपर्याप्त

स्रोत: श्रीनाथ के., 2000

झींगा पालन प्रौद्योगिकी के अंगीकरण का अनुभव सारणी 74 और 75 में सारांश के रूप में दिया गया है।

प्रौद्योगिकी का संघात / संभावित संघात

अंतर्स्थलीय

उत्पादकता, टिकाऊपन, रोज़गार, समवितरण, निर्यात वृद्धि, पोषण और संसाधन संरक्षण के मामले में विभिन्न प्रौद्योगिकियों का संभावित संघात वैज्ञानिकों, मछुवारों और विस्तृत कार्मिकों के तत्काल सर्वेक्षण के आधार पर निर्धारित किया गया था। प्रौद्योगिकी का संभावित संघात 10 स्केल पर अधिकतम संभाव्यता तथा कमी जैसे नियत संख्या कम होने के अनुसार निर्धारित किया गया था। सर्वेक्षण का परिणाम सारणी 76 में संक्षिप्त में दिया गया है।

परिणाम यह दर्शाता है कि प्रेरित प्रजनन और संतति उत्पादन से मछली व संसाधनों की उत्पादकता और उसे बनाए रखने में वृद्धि के लिए अधिकतम संभावना है। ग्रा-आउट प्रौद्योगिकी के मामले में

सारणी 75 : खारापानी जलकृषि और समुद्री फार्मिंग प्रौद्योगिकियों का स्वीकरण

प्रौद्योगिकी	प्रारंभ किया वर्ष	स्वीकरण पेटेंट	संभावित क्षेत्र	सोमाएं
झींगा पालन	1985	पालन झींगा 1988 में 28,000 टन था और 2000 में लगभग 98,000 टन	पालन क्षेत्र में 0.14 मिलियन हे. की वृद्धि हुई है लेकिन यह संभावित आकांक्षित क्षेत्र का अब तक सिर्फ 12% है। प.बांग्ला, आंध्र प्रदेश, तमिलनाडु, केरल, कर्नाटक, गोवा और गुजरात जैसे राज्य परिवर्तित विस्तृत झींगा पालन कार्यक्रम विकास के लिए शक्य क्षेत्र हैं।	बीमारी समस्या से और जड़ नियंत्रण रोग मुक्त अंडज उत्पत्तिशाला संतति की उपलब्धता
झींगा अंडज उत्पत्तिशाला	1980	1990 तक कई लघु (10 मिलियन PL/ वर्ष) और बड़े पैमाने > 20 मिलियन PL/ वर्ष)	बृहत और मध्यम स्तर अंडज- उत्पत्तिशाला आदर्शतः जहां ब्रुडस्टॉक की उपलब्धता (अपतट जालपोत से संगृहीत) मौनसून प्रभाव न्यूनतम हैं। दक्षिण पश्चिम तट की मांग की पूर्ति के लिए कम निवेश के लघु पैमाने की झींगा उत्पत्तिशाला	देशी झींगी खाद्य उद्योग अब तक विकसित नहीं किया गया है। खुले समुद्र ब्रुड स्टॉक का आसन्न उपलब्धता
केकड़ा/पालन केकड़ा फैटनिंग	1995	तमिलनाडू, आंध्र प्रदेश और केरल में पिछले कुछ वर्षों में विशेषकर केकड़ा फैटनिंग लोकप्रिय	पूरे भारतीय तट के खारा पानी में किया जाता है जहां पानी केकड़ा संवयन के लिए उपलब्ध है और ट्रेनिंग पोषण के प्रयोग के लिए सस्ता है।	ब्रुडस्टॉक के प्रग्रहण पालन के लिए वैकल्पिक प्रौद्योगिकी का विकास किया जा रहा है।
महाचिंगट फैटनिंग	1998	गुजरात में सीमित अंगीकरण	तट पर अंतरराज्यीय बलुई कुंडों में परिचालित। गुजरात, महाराष्ट्र और तमिलनाडु तट के लिए अनुवीच्य	संतति उपलब्धता विकसित किया जाना है, आहार की अनुपलब्धता, जलमृणुता प्रबंधन विशेषाधिकार को प्रोत्साहित करना

सारणी 76 : संघात संभावना और विभिन्न प्रौद्योगिकीयों की प्राथमिकता का मूल्य - निर्धारण

प्रौद्योगिकी	वर्धमान उत्पादकता	टिकाऊपन	रोज़गार	इक्विटी	पोस्ट हार्वेस्ट	निर्यात संभाव्यता	पोषण	परिरक्षण	कुल
इन्ड्यूस्ड ब्रीडिंग									
कार्प	9	9	2	2	0	1	0	9	32
कैटफिश	9	9	1	1	0	1	0	5	26
मीठाजल झींगा	9	9	1	1	0	1	0	4	25
अलंकारी मछली	6	6	4	4	0	7	0	3	30
संतति उत्पादन									
कार्प (पोना और आंगुलिका)	9	9	4	4	0	1	0	5	32
कैटफिश	9	9	3	3	0	1	0	4	29
मीठाजल झींगा	9	9	3	3	0	2	0	4	30
ग्रो-आउट कार्प									
विस्तृत / कम इनपुट	6	9	9	9	5	2	9	8	57
लघु गहन / मध्यम इनपुट									
मध्यम इनपुट	7	9	8	9	6	3	8	8	58
गहन / ऊँचा इनपुट	8	7	7	6	6	3	8	7	52
मलजल पोषित	5	8	7	7	7	4	6	7	51
जलजीव आधारित	3	5	3	4	1	1	5	4	26
पालन ग्रो-आउट									
एयर-ब्रिथिंग									
एकल पालन	5	6	4	4	2	1	7	5	34
बहुपालन	7	8	7	8	2	5	7	8	52
झींगा									
एकल पालन	5	5	4	4	9	9	8	6	50
बहुपालन	5	7	7	7	8	7	7	8	56
समाकलित मछली फार्मिंग									
धान सह मछली	5	5	5	6	1	1	6	7	36
पशु सह मछली	5	6	4	6	1	1	6	8	37
सुअर सह मछली	4	5	2	6	1	1	6	5	30
बत्तख सह मछली	5	5	3	6	1	1	6	5	32
मुर्गी पालन	6	5	5	6	1	1	5	6	35
अलंकारी मछली पालन	9	9	7	7	1	9	0	9	51

वर्धमान उत्पादकता – राष्ट्रीय स्तर पर के पण्य / कोटि के मछली की उत्पादकता बढ़ाने में प्रौद्योगिकी की भूमिका

टिकाऊपन – मछली उत्पादन, उत्पादकता, पर्यावरण आदि को बनाये रखने में प्रौद्योगिकी की भूमिका

रोज़गार – ग्रामीण गरीबों के लिए रोज़गार उत्पन्न करने में प्रौद्योगिकी की भूमिका

इक्विटी – ग्रामीण गरीबों के लिए विशेषरूप से न्यायसंगत वितरण में लगाने में प्रौद्योगिकी की भूमिका

पोस्ट- हार्वेस्ट – गुण वर्धन में प्रौद्योगिकी की भूमिका

निर्यात संभाव्यता – निर्यात में प्रौद्योगिकी की भूमिका

पोषण – ग्रामीण गरीबों के पोषण स्तर विकसित करने में प्रौद्योगिकी की भूमिका

परिरक्षण – संसाधन संरक्षण में प्रौद्योगिकी की महत्ता

स्रोत: आई सी ए आर - डब्ल्यू एफ सी प्रोजेक्ट सर्वेक्षण।

विस्तृत और लघु-गहन कार्प पालन प्रौद्योगिकी का टिकाऊपन, रोज़गार, समवितरण और संरक्षण पर अधिकतम संभावित संघात है जबकि गहन कार्प पालन की संभावना उत्पादकता बढ़ाने के लिए है, लेकिन पूंजी निवेश अधिक है तथा रोज़गार और समवितरण मुद्दों पर विचार नहीं करती है। मलजल

पोषित जलजीवपालन टिकाऊपन, रोज़गार और समवितरण मुद्दों पर सकारात्मक है लेकिन उच्चतर उत्पादकता की साध्यता कम है। झींगा का बहुपालन इन सब मुद्दों जिनमें निर्यात संभावना शामिल है, पर एकसमान का होता है। समन्वित मछली पालन में समवितरण, आहार और संरक्षण के लिए संघात संभावनाएं हैं।

पहल और सीमाएं

अंतर्स्थलीय

भारत में अंतर्स्थलीय मछली पालन क्षेत्र विपुल जलीय और मात्स्यिकी संपदा से संपन्न है। यह क्षेत्र मात्स्यिकी और जलजीवपालन विकास के लिए पर्याप्त साध्यता प्रदान करता है। लेकिन वास्तविक मछली उत्पादन और संभाव्य पकड़ के बीच जल निकायों का अनुकूलतम वातावरण में उपयोग नहीं होने के कारण काफी अंतर है। संभावित मात्स्यिकी संसाधन और क्षेत्रों का समुपयोजन नहीं हो रहा है। सामान्यतः अन्य कृषि पद्धतियों की तुलना में मछली पालन पेशा पर्यावरण टिकाऊ और संगत है। इसलिए जलजीवपालन संसाधन के अनुकूलतम उपयोगिता के लिए जलजीवपालन प्रक्रियाओं का तीव्रीकरण और नानारूपीकरण की साध्यता है।

अनुकूलतम लक्ष्य प्राप्त करने में जो दबाव है, नीचे प्रस्तुत है:-

- ◆ संपदा से संबंधित विश्वसनीय डाटा बेस की कमी;
- ◆ खुले अंतःस्थलीय जलाशयों की बहुजातीय मछलियों की पैदावार के लिए अनुयोज्य पकड़ रीतियों का अभाव
- ◆ मात्स्यिकी और जलजीवपालन में बहु-शाखीय अभिगम की कमज़ोरी
- ◆ वैविध्यपूर्ण पालन पद्धतियों का अस्वीकरण
- ◆ मात्स्यिकी और जलजीवपालन में पर्यावरण, किफायती (आर्थिक), सामाजिक और लिंग संबंधी विषयों का उपयुक्त ध्यान नहीं दिया जाना
- ◆ जलजीव पालन को कृषि के बराबर का दर्जा न प्राप्त होना।
- ◆ अंतर्स्थलीय क्षेत्र में संग्रहण और संग्रहणोत्तर प्रौद्योगिकी पर अनुसंधान निवेश बहुत कम है।

अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी के आगे खड़ी चुनौतियाँ -

- ◆ मानवीय अंतःक्षेपों से जैव-विविधता का नाश, मछली प्रग्रहण में कमी, प्राकृतिक संसाधनों में कमी।
- ◆ मानवनिर्मित परिवर्तन - बांध और डैम का निर्माण;
- ◆ कारखानों और घरेलू बहिस्राव से जलनिकायों का प्रदूषण;
- ◆ बढ़ता पानी अपाहरण और वनोन्मूलन
- ◆ पालन प्रैक्टिस के तीव्रीकरण के कारण संभावित पर्यावरणीय अवनति

- ◆ विदेशी मछली प्रजातियों का गुप्त प्रवेश और प्रचार;
- ◆ मात्स्यिकी और जलजीवपालन कार्यकलापों का अवैज्ञानिक प्रबंधन
- ◆ मछली / झींगा फार्मों का योजनाहीन और अनियमित विकास;
- ◆ देशी मछली जर्मप्लासम संसाधन का दूषण;
- ◆ विशिष्ट वैज्ञानिक शाखाओं में मानव संपदा की अपर्याप्तता
- ◆ अनुसंधान और विकास मशीनरी के बीच कमजोर संबंध
- ◆ प्रौद्योगिकी स्थानांतरण के लिए विपणन और विस्तार का कमजोर नेटवर्क।

समुद्री मात्स्यिकी

प्रग्रहण मात्स्यिकी

सी पी यू ई (catch per unit effort) और निष्क्रिय मत्स्य वाहिनियाँ

सत्तर के दशक में समुद्री मात्स्यिकी की वार्षिक वृद्धि दर 4.3% से बढ़कर 80 के दशक में 4.8% हो गई तथा 90 के दशक में 4.0% की कमी हुई (सी एम एफ आर आइ, 1997a)। वृद्धि-दर में कमी वार्षिक मत्स्य पकड़ में प्रतिबिंबित होती है जो 50 मी. गहरे समुद्री फिशिंग ग्राउंड में 0.18 मिलियन/वर्ग किमी. क्षेत्र में अधिकतम स्तर तक पहुँच गया। 1970 से मत्स्यन प्रयास में हुई भारी वृद्धि से समुद्री फिशिंग ग्राउंड में प्रति सक्रिय मछुआरा तथा प्रति नाव के लिए क्षेत्र उपलब्धता में कमी आई है। सी पी यू ई भी घटा है जिसकी वजह से मछुवारों की विभिन्न श्रेणी विशेषकर परंपरागत और यांत्रिक क्षेत्र के बीच टकराव शुरू हुआ है (सत्यदास, 1996)। पूंजी गहन फिशिंग उपकरणों में प्रौद्योगिकी विकास ने भी वर्तमान पुरानी इकाईयों को कम आर्थिक और गैर-परिचालन बनाया है जो बेटाओं को निष्क्रिय और रोज़गार को कम बना रही है (सत्यदास और अन्य, 1999)।

समुद्री तह और इसके नितलस्थ जीवजात पर सतही जालपोत का प्रभाव

वर्तमान में लगभग 42000 सतही जालपोत का परिचालन होता है जहाँ की अनुकूलतम संख्या (मुख्यतः झींगी को लक्ष्य में रखकर) 20000 है। इस प्रकार के अत्यधिक सतही जालपोत के परिचालन का दूरगामी परिणाम जैसे, समुद्री तह पर्यावरण तंत्र और इसके जैविक विविधता का अपचय है। इस से भारी संख्या में अलक्षित मत्स्य समूहों के किशोर और अल्प-वयस्क का नाश होता है तथा नितलस्थ जीव जिसमें से अधिकांश कम भोज्य मूल्य के हैं लेकिन समुद्री खाद्य श्रृंखला में महत्वपूर्ण स्थान रखनेवाले भी (रद्दी मछली) बर्बाद होते हैं (सी एम एफ आर आइ, 2000)।

डिस्काईस (रद्दी)

हिंद महासागर में समुद्री प्रग्रहण मात्स्यिकी क्षेत्र में कुल अवांछित मछली 2.27 मिलियन टन परिगणित है जो विश्व के कुल अवांछित मछलियों का लगभग 8.4% है (अलवर्सन और अन्य,

1994)। यद्यपि भारतीय तट के आस-पास रद्दी मछली की सही गणना नहीं है तथापि प्रारंभिक अध्ययन इस ओर संकेत देती है कि हर साल लगभग 0.3 मिलियन टन झींगा जालपोत द्वारा परित्याज्य के रूप में फेंका जाता है। जालपोतों से परित्यक्त की गई मात्रा में मल्टीडे/द्वरस्थ जल फिशिंग के तेजी से विस्तार को देखते हुए इसमें आगे भी बढ़ने की संभावना है। अतः इसके ऑनबोर्ड संचयन/संरक्षण तथा आर्थिक क्षति को बचाने के लिए मूल्यवर्धन हेतु एक उपयोगी विधि का जल्द विकास करने की आवश्यकता है।

धन की सुविधाएँ

बहुत से परंपरागत मछुवारे जो सामाजिक और आर्थिक रूप से कमजोर समूह के हैं और आधुनिक मत्स्यन पद्धति को अपनाना आवश्यक हो गया है, उनके लिए ऋण की उपलब्धता कठिन होती है। अभी तक सिर्फ 30% सक्रिय मछुवारों के पास फिशिंग उपकरणों का स्वामित्व है। ग्रामीण क्षेत्रों में ऋणभार का मुद्दा एक गंभीर मामला है जहां साहूकार और बिचौलिया अत्यधिक व्याज दर पर जलयान और गियर खरीदने के लिए ऋण देते हैं तथा उसके बदले में करीब-करीब प्रग्रहण को जब्त कर लेते हैं।

तटीय क्षेत्र प्रबंधन

भारत में तटीय क्षेत्र प्रबंधन के सामने कई समस्याएँ हैं। अभ्यास विकास की आवश्यकताएँ, जनसंख्या का दबाव, शहरीकरण, प्रयोक्ता की रुचि का टकराव, मौसमी प्राकृतिक आपदाएँ, विविध सामाजिक-सांस्कृतिक आदर्श, तटीय समुदायों का सामाजिक-आर्थिक स्तर और विशेषकर मछुवारों की और प्रत्येक समुद्रवर्ती राज्य का राजनीतिक रूप-रेखा के विस्तार और विविधता इन समस्याओं में आती हैं। अंतर्राष्ट्रीय महासागर संस्थान (भारत) द्वारा अयोजित सर्वेक्षण ने 17 समस्याओं की पहचान की है जो प्रबंधन और तटीय क्षेत्र के टिकाऊ विकास के लिए खतरा है। इसका समाधान हेतु सभी पणधारियों की रुचियों को ध्यान में रखते हुए एक समाकलित तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना (ICZM) के विकास और कार्यान्वयन की जरूरत है।

छोटे स्तर के मछुवाही क्षेत्र (तकनीकी, आर्थिक और सामाजिक) के दबाव को अनुसंधान संगठनों और मात्स्यिकी विकास अभिकरणों द्वारा विवेचनात्मक रूप से देखे जाने की जरूरत है तथा इससे बाहर निकलने की पद्धतियों का सूत्रीकरण करना है जो राष्ट्रीय मात्स्यिकी नीति में परिलक्षित होगी।

समुद्रीपालन प्रौद्योगिकियाँ

- ◆ छोटे किसानों के छोटे-छोटे खेत और अपर्याप्त सामाजिक-आर्थिक परिस्थितियाँ उन किसानों जिनके लिए जलजीवपालन एक जीविकोपार्जन कार्यकलाप है, विकसित प्रौद्योगिकी को अपनाने से रोकती है। समूह-पालन समीपन जो समकालिक पालन परिचालनों पर निर्भर करता है और स्थानीय किसानों द्वारा सामूहिक तौर पर प्रबंधन किया जाता है, किसानों के वांछित इनपुट और खेती के मूल्य को कम करके पैदावार बढ़ाने में सहायक है। झींगा पालन, किसी अन्य कृषि पालन से कहीं अधिक किफायती और लाभप्रद होने के कारण समन्वित तटीय क्षेत्र प्रबंधन प्राधिकार द्वारा झींगा पालन के लिए उपयुक्त क्षेत्र स्थापित किया जाना

चाहिए। आगे, किसी प्रकार के संघर्ष से बचने के लिए इसे पर्यावरण-हितैषी होना चाहिए तथा तटीय क्षेत्रों में अन्य कार्य-कलापों के साथ सुविधापूर्वक समन्वित होना चाहिए।

- ◆ पंखमीन, फिनफिश, सीपी और पर्पटीय (क्रस्टेशियन) जैसे कीचड़ केकड़ा के समुद्रीपालन गरीब मछुवारों के जीवनस्तर सुधारने की संभाव्य प्रौद्योगिकी है। फिरभी, संतति मुख्यतः जंगली समुद्रों से प्राप्त होती है जो कि तटीय जलजीवपालन के त्वरित विकास में बाधा डालते हैं। दूसरी तरफ प्रकृति से संग्रहण में बाधा तथा सीमा एवं हैचरी की अनुपलब्धता को ग्री-आउट तकनीकी के साथ अण्डजउत्पत्तिशाला तकनीकी के विकास के द्वारा कम करने की आवश्यकता है।
- ◆ मार्केट इंटीलिजेंस और बाय-बैक करार की सुविधा होनी चाहिए जिससे तटीय जलजीव विशेषज्ञों को उचित लाभ प्राप्त हो सके।
- ◆ मात्स्यिकी क्षेत्र में विस्तार कार्यकलापों को मजबूत करने की आवश्यकता है।
- ◆ परंपरागत मछुवारे समुद्री खर-पतवार पालन विशेषकर अधिक मूल्य वाले कारगिनन पैदावार जिसके लिए पालन प्रौद्योगिकी उपलब्ध है उसमें उत्साह पूर्वक रुचि प्रदर्शित कर रहे हैं। फिरभी, प्रोसेसिंग सुविधाओं की कमी एक गंभीर बाधा है जिसके लिए सरकार को शुरुवात करने की आवश्यकता है। मछुवारा समूहों द्वारा की जाने वाली समुद्री खर-पतवारों के पालन में बाय-बैक करार उनमें खेती करने की रुचि बढ़ाएगी।
- ◆ यद्यपि मोलस्कन पालन में बृहत संभावनाएँ हैं, तथापि इसमें एक सीमा है-किसान झींगा पालन की तरह इस में भी ऊँचे लाभ की आशा करते हैं जो कि संभव नहीं भी हो सकता है। फिर भी, द्विकपाटी समुद्री खाद्य का भारत में एक सीमित बाज़ार है। भारत में मूल्यवर्धित मोलस्कन उत्पादों को प्रोत्साहित करने के लिए उन्नयन और विपणन महत्वपूर्ण है।
- ◆ देश में समुद्री पंखमीन पालन अभी भी अपने बाल्यावस्था में है। मिल्कफिश और मलेट की जंगली संतति को पालन के लिए प्रयोग करने के प्रयास किए गये हैं।
- ◆ एशियन सीबेस *लेटस कालकारीफर* मीठा और लवणीय जल पर्यावरणतंत्र में तालाब और पिंजरा में पालन के लिए उपयुक्त महत्वपूर्ण प्रजाति है। सी आइ बी ए ने अंडज उत्पत्तिशाला में बंदी संतति उत्पादन के लिए प्रौद्योगिकी का विकास किया है। हाल के वर्षों में व्यापारिक सीबास फार्म लोकप्रिय हो रहा है। खारापानी तालाब में सीबास पालन को एक एक्जी की रूप में व्यवहार्य पाया गया है और इसे लोकप्रिय किया जा सकता है।

आगामी प्रौद्योगिकी विकास के लिए दिशा-निर्देश

- ◆ रिमोट सेंसिंग और जी आइ एस द्वारा संसाधन का मूल्य निर्धारण
- ◆ सभी समुद्री राज्यों के लिए परस्पर प्रबंधन का विकास

- ◆ पर्यावरण तंत्र और मात्स्यिकी के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण समुद्री जीव संपदाओं की जैव विविधता और वर्गीकरण पर अध्ययन
- ◆ भारतीय तट के संभावित समुद्रीपालन क्षेत्रों का जी आइ एस प्लेटफॉर्म नक्शा
- ◆ कृषियोग्य जीवों का जैव पालन
- ◆ पेनाइड झींगा का जेनोम मैपिंग
- ◆ झींगा पालन में पानी विनिमय के बिना उत्सर्जों का प्रबंधन
- ◆ प्रग्रहण अवस्था में झींगे के अंडशावक का विकास
- ◆ जीवाणु रोगजनकों का राष्ट्रीय रेफरल संग्रहण
- ◆ बीमारी पर्यवेक्षण के लिए लागत प्रभावी आणविक निदान किट्स
- ◆ गूपर, महार्चिंगट और केकड़ा के लिए अंडजउत्पत्तिशाला संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी
- ◆ ऋतु परिवर्तन द्वारा मात्स्यिकी में होने वाले आपदाओं का पहचान और उसका प्रबंधन (भौगोलिक नेटवर्किंग पर जोर-दार अनुसंधान)।



गरीब घरानों को प्रबल करने की प्रौद्योगिकियों को प्राथमिकता

गरीबों के लिए जलजीवपालन प्रौद्योगिकी और मछुवाही कार्य को प्राथमिकता देने के लिए मानक और मुख्य संकेतक को पहचानने और निष्कर्ष निकालने के लिए एक अभ्यास का आयोजन किया गया था। सारणी 77 में मानक, मुख्य (की) संकेतक और उनका अपना-अपना भार (weight) दिया गया है। ये सब गरीब मछुवारों के फायदे और उन्हें ऊपर उठाने में उनके अपने-अपने महत्व के अनुसार हैं। विभिन्न जलीय परितंत्र एवं फलोपरांत तकनीकियों में जलकृषि तकनीकी और मत्स्यन कार्य के लिए प्राथमिक अभ्यास का परिणाम नीचे दिया गया है। तकनीकी को प्राथमिकता और श्रेणीबद्ध करने हेतु अपनाई गई प्रणाली इस प्रकार है।

$$TWR = \sum_{i=1} \sum_{j=1} W_i R_{ij}$$

यहां W_i i^{th} संकेतक का भार है

R_{ij} j^{th} प्रौद्योगिकी और i^{th} संकेतक का रैंक है

TWR कुल भारत रैंक है

TWR को अवरोही क्रम में रखा गया है तथा इसे संख्या-क्रम में रैंक किया गया है।

मीठाजल जीवपालन

भारत में मछली उत्पादन को बढ़ाने के लिए मीठाजल जीवपालन को एक बहुत ही महत्वपूर्ण संभाव्य क्षेत्र के रूप में पहचाना गया है। इस क्षेत्र में 17 प्रौद्योगिकियों को पहचान और प्राथमिकता दी गई है (सारणी 78)। भारतीय मेजर कार्प का विस्तृत बहुपालन ऊंचे श्रेणी पर है, इसके बाद मेजरकार्प का लघु-विस्तार बहुपालन और मलजल पोषित पानी में अन्य छोटे कार्प का भी पालन होता है। तीसरा, समन्वित लघु गहन बहुपालन, इसके बाद कैटफिश विशेषकर वायुश्वासी मछलियों का विस्तृत बहुपालन और भारतीय मेजरकार्प का लघु-गहन बहुपालन होता है। बहुत से गहन प्रौद्योगिकी जिसमें एकलपालन शामिल है उनकी श्रेणी नीची है क्योंकि ऊंची निवेश, कम वैविध्यीकरण और न्यायिक वितरण नहीं होने के कारण गरीब किसानों को इसे अपनाने में कठिनाई होती है।

सारणी 77 : प्रौद्योगिकियों को प्राथमिकता के लिए विभिन्न संकेतकों को निश्चित करने के लिए मानक, संकेतक और भार

मातक	जलजीवपालन	भार	फिसिंग प्रैक्टिस	भार	पोस्ट हावेंट	भार
क्षमता	कुल लाभ/कुल लागत	12	कुल लाभ / लागत	10	कुल लाभ / कुल लागत	15
	परिचालन लागत / मछली पकड़ कि. प्रा.	12	परिचालन लागत / मछली प्रहण कि. प्रा.	10	प्रोसेसिंग के दौरान न्यूनतम घाटा (%)	10
	प्राकृतिक दुर्घटना और बिमारी की सुभेद्यता (स्कोर)	6	गरीब मछुवारों का प्रहण पर प्रतिकूल प्रभाव : रैंक 1-9	5		
	कुल	30	कुल	25	कुल	25
खाद्व / पोषण सुरक्षा	प्रौद्योगिकी द्वारा उत्पन्न मछली का खुदरा मूल्य	7.5	प्रौद्योगिकी द्वारा प्रगृहित मछली का खुदरा मूल्य	6	प्रौद्योगिकी द्वारा संघात उत्पाद का खुदरा मूल्य	8
	गरीबों के मछली उपभोग (%) में विविध पद्धतियों में मछली उत्पादन का श्रेयर (मात्रा)	7.5	गरीबों के मछली उपभोग (%) में प्रौद्योगिकी द्वारा मछली का श्रेयर (मात्रा)	9	गरीबों के मछली उपभोग (%) में प्रौद्योगिकी द्वारा प्रक्रमित उत्पादन का श्रेयर (मात्रा)	8
					खाद्व सुरक्षा - स्कोरिंग (कम भार - 2:2:1)	4
	कुल	15	कुल	15	कुल	20
रोजगार	मजदूर घटक श्रेयर (%)	8	मजदूर फैक्टर श्रेयर (%)	10	मजदूर घटक श्रेयर (%)	10
	सृजित की गई रोजगार की संख्या (काम के दिन / \$ 100 किए गए, या स्कोरिंग)	8	उत्पन्न की गई नौकरी की सं. (काम के दिन / \$ 100 निवेश किए गए, या स्कोरिंग)	10	सृजित रोजगार की संख्या (काम के दिन / \$ 100 निवेश की गई, या स्कोरिंग)	10
	कुल रोजगार में महिलाओं का अधिकतम श्रेयर (%) या स्कोरिंग)	4			कुल रोजगार में महिलाओं का अधिकतम श्रेयर (%) या स्कोरिंग)	5
	कुल	20	कुल	20	कुल	25

जारी

पर्यावरण	वेस्ट डिस्चार्ज (स्कोरिंग)	5	वर्षाभास पर प्रतिकूल प्रभाव: रैंक 1-9 (प्रग्रहण सहित)	10	पर्यावरण पर प्रभाव (पोस्ट-हावर्ट से वेस्ट का आना) - स्कोरिंग	15
बिमारी के फैलने का जोखिम		5	इकोसिस्टम पर प्रतिकूल प्रभाव: रैंक 1-9	5		
जैव विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव (स्कोरिंग)रैंक 1-9		5				
कुल	कुल	15	कुल	15	कुल	15
स्वीकार्य (गरीब द्वारा)	कम निवेश की जरूरत (कुल निर्धारित + परिचालन पूंजी, न्यूनतम शुरूवाती स्केल के लिए \$; या स्कोरिंग)	6	कम निवेश की जरूरत (कुल निर्धारित + परिचालन पूंजी, न्यूनतम शुरूवाती स्केल के लिए \$; या स्कोरिंग)	7	कम निवेश की जरूरत (कुल निर्धारित + परिचालन पूंजी, न्यूनतम परिचालन स्केल के लिए \$; या स्कोरिंग)	4
प्रौद्योगिकी की सरलता : श्रेणी 1-9		6	प्रौद्योगिकी की सरलता : रैंक 1-9	7	प्रौद्योगिकी की सरलता : श्रेणी 1-9	4
सामाजिक, सांस्कृतिक और कानूनी स्वीकार्यता : श्रेणी 1-9		4	सामाजिक, सांस्कृतिक और कानूनी स्वीकार्यता : श्रेणी 1-9	6	सामाजिक, सांस्कृतिक और कानूनी स्वीकार्यता: श्रेणी 1-9	2
गरीबों को सुलभ प्राकृतिक संसाधन स्थायीनिधि के साथ संगति : श्रेणी 1-9		4	सामुदायिक भागीदारी का उदयन (स्कोरिंग)	5	स्थानीय रूप से उपलब्ध कच्चे सामग्रियों का उपयोग (मछली)- स्कोरिंग	5
कुल	कुल	20	कुल	25	कुल	15

स्रोत : प्रोजेक्ट के अंतर्गत सर्वेक्षण।

सारणी 78 : प्राथमिकता के क्रम में मीठाजल जीवपालन प्रौद्योगिकी

प्रौद्योगिकी	प्रजाति	रैंक
बहुपालन विस्तृत	भारतीय बृहत कार्प, कतला कतला, लेबियो रोहिता, सिरीबिनूस मृगला	1
अपजलपोषित लघु गहन	भारतीय बृहत कार्प, कतला कतला, लेबियो रोहिता, सिरीबिनूस मृगला माइनर कार्प के साथ	2
समाकलित लघु गहन	भारतीय बृहत कार्प	3
विस्तृत बहुपालन	भारतीय बृहत कार्प, कैटफिश	4
बहुपालन लघु गहन	भारतीय बृहत कार्प, कैटफिश	5
विस्तृत चावल फार्मिंग एकलपालन	कार्प	6
विस्तृत चावल फार्मिंग बहुपालन	भारतीय बृहत कार्प झींगा	7
विस्तृत चावल फार्मिंग एकलपालन गहन	भारतीय बृहत कार्प, कैटफिश, चीनी कार्प, साधारण कार्प	8
बहुपालन विस्तृत	झींगा, भारतीय बृहत कार्प	9
लघु गहन बहुपालन	कैटफिश, भारतीय बृहत कार्प	10
बहुपालन अपजल पोषण	झींगा, भारतीय बृहत कार्प	10
लघु गहन		
एकल पालन गहन	भारतीय बृहत कार्प	11
गहन बहुपालन	भारतीय बृहत कार्प	12
एकल पालन लघु गहन	झींगा	13
एकल पालन लघु गहन	कैटफिश	14
एकल पालन लघु गहन	पर्ल	15
गहन एकल पालन	कैटफिश	16
गहन एकल पालन	झींगा	17

स्रोत : प्रोजेक्ट के अंतर्गत सर्वेक्षण

फिशिंग प्रैक्टिस - अंतर्स्थलीय

भारतीय नदियों, जलाशयों, फ्लडप्लेन नमभूमि, तालाब और टैंक में पालन आधारित और पालन मात्स्यिकी के प्रग्रहण के लिए फिशिंग प्रैक्टिस का साथ-साथ ध्यान रखा जाता है (सारणी 79)। बहुत से जलाशयों में सिर्फ देशी /परंपरागत लकड़ी या टिन से बनी देशी नाव प्रचलित थी। इसलिए जलयान-गियर संयोजन सिर्फ इसी प्रकार की नाव में हुई है। गियरों में गिलनेट को अपेक्षाकृत उसकी सरल परिचालन और वरणात्मकता के कारण प्रथम स्थान दिया गया था। इसी प्रकार कास्ट नेट और हुक एंड लाइन को द्वितीय स्थान दिया गया था।

सारणी 79 : अंतर्स्थलीय मत्स्यन रीतियाँ प्राथमिकता के अनुसार

संसाधन	जलयान का प्रकार	गियर का प्रकार	स्थान
अंतर्स्थलीय	देशी/परंपरागत जलयान	गिल नेट	1
	देशी/परंपरागत जलयान	कास्ट नेट	2
	देशी/परंपरागत जलयान	हुक एंड लाइन	3
	देशी/परंपरागत जलयान	ट्रैप	4
	देशी/परंपरागत जलयान	ड्रैगनेट	5
खारापानी	डोंगी, तख्ता से बनी नाव	गिलनेट	1
	डोंगी, तख्ता से बनी नाव	कास्ट नेट	2
	डोंगी, तख्ता से बनी नाव	स्टेक नेट	3

खारापानी में, तख्ता से बनी नावें और डोंगी बहुत ही सामान्य थी, इस से तीन गियरों का प्रचालन होता था (सारणी 79)। इन पर प्राथमिकता के क्रम में विचार किया गया है। गिलनेट को उच्चतम स्थान दी गई थी। इसके बाद कास्ट और स्टेक नेट को। फिशिंग प्रैक्टिस की प्राथमिकता खारापानी के लिए वैसा ही था जैसा अंतर्स्थलीय क्षेत्र के लिए।

पालन आधारित मात्स्यिकी

भारत जलाशय, झील, फ्लडाप्लेन नमभूमि आदि बृहत अंतर्स्थलीय खुले जलाशयों से संपन्न है। ये सभी जल पालन आधारित मात्स्यिकी की वृद्धि के लिए उपयुक्त है। पालन आधारित प्रौद्योगिकी के विकास की प्रक्रिया, भारत में शुरू हो गई है। प्रारंभिक तौर पर यह संचयन तक सीमित होता है। देश के 47% आनेवाले छोटे जलाशयों में संपदाओं का संचयन करते हुए इस कमी को दूर किया जा सकता है। इसे Xवीं पंचवर्षीय योजना में भी प्राथमिक क्षेत्र के रूप में पहचाना गया है। इसलिए, पालन आधारित मछली क्षेत्र वृद्धि उच्च प्राथमिकता वाली प्रौद्योगिकी है जिससे ग्रामीण मछुवारे लाभ उठा सकते हैं।

खारा और समुद्री

जलजीवपालन

खारापानी और समुद्री पानी के लिए जलजीवपालन प्रौद्योगिकी को साथ-साथ प्राथमिकता दी गई है, इनके जल का बंटवारा का क्षेत्र और ग्राहक-गण लगभग एक जैसे हैं। कीचड़ केकड़ा का विस्तृत पालन और फैटनिंग जो खारापानी में होता है को उच्चतम प्राथमिकता दी गई है, इसके बाद शंबु का विस्तृत पालन और झोंगा का विस्तृत खारापानी पालन (सारणी 80)। मीठाजल जलजीवपालन के समान गहन समुद्री व खारा पानी जलजीवपालन पद्धति में भी उच्चतम निवेश की वजह से इन दिनों में भी नीचे रैंक की गई है।

सारणी 80 : खारापानी जलजीवपालन और समुद्रीपालन प्रौद्योगिकी के क्रम में प्राथमिकता

प्रौद्योगिकी	प्रजाति	रैंक
विस्तृत खारापानीपालन	केकड़ा	1
विस्तृत समुद्रीपालन	सोपी	2
विस्तृत खारापानीपालन	झोंगी	3
विस्तृत समुद्रीपालन	सोवोड़	4
विस्तृत खारापानीपालन	फिनाफिश	5
विस्तृत खारापानीपालन	खाद्य शुक्ति	6
विस्तृत समुद्रीपालन	पर्ल शुक्ति	7
विस्तृत खारापानीपालन विकसित	झोंगी	8
खारापानीपालन लघु-गहन	झोंगी	9

स्रोत : प्रोजेक्ट के अंतर्गत सर्वेक्षण

फिशिंग प्रैक्टिस - समुद्री

सारणी 81. समुद्री फिशिंग प्रैक्टिस के क्रम में प्राथमिकता

जलयान के प्रकार	गियर के प्रकार	रैंक
गैर - मोटोरीकृत		
डोंगी, तख्ता से बनी नाव	गिलनेट	1
डोंगी, तख्ता से बनी नाव	हुक एंड लाइन	2
डोंगी, तख्ता से बनी नाव	कास्ट नेट	3
डोंगी, तख्ता से बनी नाव	बीच कोना जाल	4
डोंगी, तख्ता से बनी नाव	शेलफिश और सीवीड संग्रहण	5
डोंगी, तख्ता से बनी नाव	ट्रेप	6
मोटोरीकृत छोटी स्केल		
तख्ता से बनी नाव / बीच लैंडिंग जलयान	गिलनेट	1
तख्ता से बनी नाव / बीच लैंडिंग जलयान	हुक और लाइन	1
तख्ता से बनी नाव / बीच लैंडिंग जलयान	रिंग कोना जाल या रिंग नेट	2
तख्ता से बनी नाव / बीच लैंडिंग जलयान	मिनी महाजाल	3
वाणिज्यिक		
यांत्रिकी नाव	गिल नेट	1
यांत्रिकी नाव	हुक एवं लाइन	2
यांत्रिकी नाव	पोल एवं लाइन	3
तख्ता से बनी नाव, 2-3 OB इंजन सहित	रिंग कोना जाल	4
यांत्रिकी नाव	महाजाल	5
यांत्रिकी नाव	पर्स कोना जाल	6
यांत्रिकी नाव	डोलनेट या सेट बैगनेट	7

स्रोत : परियोजना के अंतर्गत सर्वेक्षण

गैर-मोटोरीकृत

डोंगी और तख्ता से बनी नावों को (गैर-मोटोरीकृत जलयान) विभिन्न गियर के साथ प्राथमिकता दी गई थी। उच्चतम स्थान गिलनेट को मिला, इसके बाद हुक और लाइन तथा कास्ट नेट को (सारणी 81)। नाशकारी मत्स्यन रीतियों को सबसे नीचे का स्थान दिया गया।

मोटोरीकृत

परिचालन की गहराई, लक्षित संसाधन और संसाधन उपयोग, जैसे-अभितट/अपतट, और वेलापवर्ती/डिमशंल के अनुसार मोटोरीकृत श्रेणी को आगे लघु-स्तर और व्यापारिक रूप में वर्गीकृत किया गया था।

लघु-स्तर (छोटा स्केल)

छोटे पैमाने के मत्स्यन क्षेत्र के अंतर्गत तख्ता से बनी/बीच लैंडिंग जलयान अधिक प्रचलित हैं। ये सभी जलयान गियर संयोजनों में परिचालित होते हैं। निचली या कम ऊर्जा वाली गियर को उच्चतम

प्राथमिकता मिली है, जैसे-गिलनेट और हुक तथा लाइन। रिंग कोना जाल और लघु महाजाल जैसे ऊंची ऊर्जा वाली गियर को तुलनात्मक तौर पर कम प्राथमिकता मिली है।

वाणिज्यिक

वाणिज्यिक क्षेत्र के मामले में रिंग कोना जाल के संयोजन में तख्ता से बनी आउट बोर्ड इंजन (2-3) वाली नाव को छोड़कर बहुत से गियरों के लिए इनबिल्ट इंजन वाली यांत्रिक नाव प्रमुख थी। इस मामले में भी गिलनेट को सर्वश्रेष्ठ श्रेणी में रखा गया, इसके बाद हुक आन्ड लाइन, पोल तथा लाइन, रिंग कोना जाल, महाजाल, पर्स कोना जाल और डोल या सेट बैग नेट आते हैं।

कृत्रिम मछलीआवास (AFH) प्रौद्योगिकी

परंपरागत मछुवारों के बीच अच्छा प्रग्रहण प्राप्त करने के रास्ते में तटीय जलों में पंखमीन और कवचमीन के समूह को आकर्षित करने में कृत्रिम मछली आवास तेजी से लोकप्रिय हो रहा है। इसलिए इसे भी गरीब तटीय मछुवारों के लिए उच्च प्राथमिकता वाली प्रौद्योगिकी के रूप में माना जाता है।

पोस्ट हार्वेस्ट (फसलोपरान्त)

पोस्ट हार्वेस्ट प्रौद्योगिकी की प्राथमिकता में परंपरागत और आधुनिक प्रौद्योगिकी दोनों शामिल हैं। ऊंची श्रेणी वाली प्रौद्योगिकी में शुष्कन, मछली उत्पादों का संसाधन, लवणीकरण एवं शुष्कन, उबालना, शुष्कन और धुआँ करना शामिल किया गया है (सारणी 82)। अधिकतर परंपरागत संसाधन प्रौद्योगिकी को उच्च श्रेणी में रखा गया है। यह कम निवेश, सरलता और कच्चे सामग्रियों की उपलब्धता के कारण हो सकता है।

सारणी 82. पोस्ट हार्वेस्ट प्रौद्योगिकी के क्रम में प्राथमिकता

प्रौद्योगिकी	रैंक
शुष्कन	1
मछली उत्पाद का प्रोसेसिंग	2
नमक लगाना और संसाधन	3
उबालना, सुखाना और घुंआ करना	4
आइसिंग	5
विद्युत और सोलार द्वारा सुखाना	6
चिलिंग	7
फ्रीजिंग	8
समुद्री खर-पतवार उत्पाद का प्रोसेसिंग	9
डिब्बा बंद करना	10
मत्स्यचूर्ण संसाधन	11

स्रोत : प्रोजेक्ट के अंतर्गत सर्वेक्षण



सिफारिश/सुझायी कार्य योजना

मात्स्यिकी क्षेत्र आर्थिक, खाद्य और आजीविका सुरक्षा में पौष्टिक भोजन की आपूर्ति द्वारा आमदनी और धन के योगदान से एक महत्वपूर्ण भूमिका अदा कर रही है। इस प्रकार कई विकासशील देशों में इस क्षेत्र का महत्व है। इस से जुड़ी नीति के कई पहल हैं जिनके माध्यम से सरकार मानव उपभोग और आर्थिक फायदे के लिए मछली की आपूर्ति बढ़ाने की दिशा में कार्य कर सकती है जो इस सेक्टर से संभवतः उपलब्ध हो सकती है। फिर भी, कुछ पहल और उनसे कार्य करने के लिए अपनाये जाने वाले नीति उपाय, विवेचनात्मक महत्व के हैं।

संसाधन प्रबंधन और जलीय पर्यावरण में संकटपूर्ण मछलीवास की सुरक्षा के लिए ऐसा नीति उपाय सबसे प्रभावी है जो मुफ्त और सार्वजनिक प्रणाली के संसाधनों के उपयोग और आबंटन पर आवश्यक अधिकार स्थापित करता है। ऐसे उपायों को शुरू करने पर वे इनके साथ-साथ अतिरिक्त मत्स्यन क्षमता/दबाव कम करने के लिए अधिकतम प्रोत्साहन प्रदान करेगी जो ओवरफिशिंग (अतिमत्स्यन) के लिए एक बड़ी कारक थी। इसके अतिरिक्त, परंपरागत मछली क्षेत्र में, प्रयोक्ता अधिकारों की स्थापना, विशेष रूप से औद्योगिक मत्स्यन जलयानों के साथ परंपरागत मछुवारों का टकराव कम करने के लिए उपयोगी होगा। नीति का लक्ष्य परंपरागत मछुवारों के लिए समाज-आर्थिक सुरक्षा सुनिश्चित करना है जिनकी आजीविका सिर्फ इस व्यवसाय पर निर्भर करती है।

अंतर्स्थलीय

मीठाजल जीवपालन से मछली उत्पादन में वृद्धि करने के लिए भविष्य रणनीति उद्यम को समांतर और सीधी वृद्धि की ओर निर्देशित करना होगा। राष्ट्रीय जलजीवपालन विकास योजना भी पालन पद्धति का विस्तार, तीव्रीकरण, और नानारूपीकरण पर विचार कर रही है। इन रणनीतियों की सफलता स्थान की उपयुक्तता, विशिष्ट पालन प्रक्रिया और उत्पादकता स्तरों पर आधारित है।

- ◆ मीठाजल जीवपालन का क्षेत्र विस्तार करने की साध्यताएं असीम हैं; अभी संभावित जल क्षेत्र का 1/3 मछली पालन के अंतर्गत है। राष्ट्रीय योजना ने मीठाजल जलजीवपालन के अंतर्गत

हाल के प्राकलित क्षेत्र को 0.83 मिलियन हे. से लगभग 1.2 मिलियन हे. जोकि लगभग 45% की वृद्धि है, वृद्धि करने पर विचार किया है।

- ◆ मत्स्यक्षेत्र और जलजीवपालन परिचालनों की एकरूपता के लिए जल पट्टा नीति विकसित करने की जरूरत है। भारत में, जल का स्वामित्व विभिन्न राज्य विभागों, जिसमें राजस्व, वानिकी, विद्युत, लोक-निर्माण, मत्स्य और ग्राम पंचायत आदि शामिल हैं, के पास है। इन जलों के विकास के लिए मत्स्यन का अधिकार राज्य मात्स्यिकी विभागों के साथ होना चाहिए। पट्टा नीति, पट्टा अवधि एवं मूल्य सहित, भिन्न राज्यों में अलग-अलग है। इसे 10 वर्ष से अधिक पट्टा अवधि तथा बहुप्रयोग के उत्पादकता एवं स्तर के अनुसार पट्टे का भाड़ा के साथ एकीकृत किया जाना चाहिए। विभिन्न आकार के तालाबों को मछुवारा-सहकारिता, मछुवारा समूह या निजी मछुवारों को उसके पूर्ण उत्पादन संभावना का उपयोग करने में फलोत्पादक जलजीवपालन प्रबंधन के क्रम में पट्टा देने के लिए विशिष्ट नीतियाँ बनानी चाहिए। स्थानीय प्रशासन की सहायता से लाभभोगी को पहचानने के लिए भी नीति की आवश्यकता है। यह कार्य लाभ/भोगियों और अन्य स्थानीय प्रबल समुदायों के बीच सामाजिक संघर्ष को सीमित करेगा और बेहतर सामाजिक पर्यावरण के निर्माण में विशेषकर चोरी, शिकार और अन्य गैर कानूनी मात्स्य पकड़ को कम करने में मदद करेगी।
- ◆ जलजीवपालन में जलों के बहु-उद्देश्य उपयोग पर, विशेषकर ग्रामीण क्षेत्रों के पंचायत तालाबों के मामले में, जोर दिया जाना चाहिए। अच्छी किस्म की मछली संग्रहण और जैव-उर्वरण सहित गहन मछली पालन का कार्य पानी के अन्य उपयोग के बिना किया जाना चाहिए। योजनाबद्ध मछली पालन कार्यक्रमों में मुख्य बाधा अपतृणों का प्रवेश है। जलीय स्थूल पादपों के उन्मूलन और प्रबंधन पर एक प्रभावशाली कार्यक्रम शुरू करने की आवश्यकता है। जलजीवपालन परिचालनों के लिए दलदल और परित्यक्त जलों के उपयोग पर एक समन्वित प्रस्ताव का सुझाव दिया गया है।
- ◆ भारत के विभिन्न राज्यों में उपभोक्ता अभिरुचि तथा मछली के मूल्यों में महत्वपूर्ण अंतर है। उत्तर भारत में विड़ाल मीन की तुलना में पूर्वोत्तर भारत में कार्प बहुत अधिक पसंद किया जाता है। इसी प्रकार पश्चिमी घाट का उच्चतम मूल्य और तेजी से बढ़ने वाली साइप्रिनिड्स और विड़ाल मीन को प्रायद्वीपीय भारत में जलजीवपालन कार्य में शामिल करने की जरूरत है। यह बढ़त अवलोकन, प्रजनन संभाव्यता और उपभोक्ता अभिरुचियों सहित जलजीवपालन के छतरी के अंतर्गत आशाजनक प्रजातियों को लाने की जरूरत की ओर इंगित करती है। प्रत्येक प्रयास में मानव के आहार में मछली की महत्ता को मानकर, व्यापारिक महत्वपूर्ण प्रजातियों सहित, इनका प्रचार करना चाहिए। इसके अतिरिक्त, अवांछित मछली प्रजातियों के प्रचुरोद्भव जो हमेशा बिना उचित मूल्यांकन और प्रमाणीकरण के प्रवेश किए जाते हैं, उन्हें रोकने के लिए विनियामक उपाय लागू करने की आवश्यकता है।

- ◆ रणनीति योजना औसत राष्ट्रीय तालाब उत्पादकता 1830 किग्रा./हे./वर्ष से 2762 किग्रा./हे./वर्ष और कुल लक्षित क्षेत्र में 45.18% की वृद्धि मीठा जलजीवपालन उत्पादन से प्राप्त करने के लक्ष्य में वृद्धि करने का प्रस्ताव करता है (गोपकुमार और अन्य, 1999)। इस लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए मछली उत्पादकता स्तर को 1.5 से 2 गुणा बढ़ाने की जरूरत है। देश के विभिन्न भागों में जलजीवपालन जलों में उत्पादन संभावना 6 टन से 8 टन/हेक्टर/वर्ष है। जलजीवपालन के तीव्रीकरण को इस उत्पादन संभावना में भू-जल परितंत्र को प्रभावित किए बिना काम में लाना चाहिए। अनियोजित खारापानी झींगा पालन में हुए विपरीत परिणाम के बारे में पूर्ण रूप से सावधान होकर (पार्थसारथी और निर्मला, 2000) इन कार्यों को पर्यावरण हितैषी रीति से कार्यान्वित करना चाहिए। बहता जल मछली पालन जहां झरने बांधे गये हैं या ऐसे जलाशय और झीलों जैसे बृहत जलक्षेत्र में पिंजरा पालन, और भंडार सामग्री उत्पन्न करने के लिए या ग्रो-आउट उत्पादन प्रणाली इस उद्देश्य के लिए कुछ संभाव्य विकल्प हैं।
- ◆ कार्प, विडाल मीन और झींगा की समन्वित पालन पद्धति को कृषि, पशुपालन, बागवानी और वानिकी के साथ जोड़ा जा रहा है। जलजीवपालन प्रैक्टिस का नानारूपकरण एक तरफ अनुपूरक उद्यम के उपोत्पादन या उत्सर्ज्य का प्रयोग करता है और दूसरी ओर उत्पादन कार्यकलाप के बृहत अस्थिरता और निवेश में उच्चतम लाभ द्वारा विफलता के जोखिम को कम करती है। अलंकारी मछलियों के प्रजनन और पालन में घरेलू जरूरत और साथ ही साथ विदेशी विनिमय प्राप्त करने की बृहत संभावना है। जलजीवपालन में नानारूपकरण के लिए मीठाजल मोती पालन, *स्पारुलिना*, *मखाना* का पालन और वाटर चेस्टनट अन्य शक्य क्षेत्र है।
- ◆ जलजीवपालन विकास की सफलता के लिए दो बहुत ही निर्णायक इनपुट, उचित गुणवत्ता वाला बीज एवं आहार हैं, दोनों का समय और स्थल आवश्यकतानुसार मिलने चाहिए। उच्च गुणवत्तावाला संतति उत्पादन के मामले में, देश ने कार्प के विभिन्न प्रजातियों में बड़ी प्रगति की है लेकिन भंडारण (10-15 ग्रा.) आकार के पोना से आंगुलिका तक का पालन इस पालन का निर्णायक भाग है, इसकी मांग को पूरा करने के लिए अनुसंधान व विकास में सतत प्रयासों की जरूरत है। इन प्रक्रियाओं में शुरुवाती स्तर के कर्मियों को गहन प्रशिक्षण और ब्लॉक स्तर पर पोना और आंगुलिका के उत्पादन में विकेद्रीकरण की आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त, संतति आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक स्थानों पर कार्प, विडाल मीन और मीठाजल झींगा के अंडज उत्पतिशाला की स्थापना को प्रोत्साहित करने की आवश्यकता है।
- ◆ जलजीवपालन जलों में मछली उत्पादकता की वृद्धि के लिए लघु गहन और गहन पालन पद्धति एक अनिवार्य अंग है। यह बड़े पैमाने पर अनुपूरक खाद्य पर निर्भर करता है। व्यापारिक खाद्य बृहत स्तर और उच्च उत्पादकता के साथ उपलब्ध नहीं है। आंध्रप्रदेश के किसान ऊंची कीमत और गुणवत्ता आहार की अनुपलब्धता के कारण मछली उत्पादन को

अलाभकर पा रहे हैं। इसलिए, जानवर और पशुधन खाद्य की तरह मछली खाद्य के निर्माण और वितरण पर नीति निर्माण समय की जरूरत है जिससे मांग-आपूर्ति के अंतर को पाटा जा सके है। स्थानीय उपलब्ध सामग्री से मछली खाद्य का विकास, किसानों और ठेकेदारों का आहार संसाधन और प्रबंधन में प्रशिक्षण और शिक्षा मछली खाद्य के उत्पादन वृद्धि में मददगार होगी। मछली खाद्य की तैयारी के लिए कम लागत संयंत्र तथा जानवर आधारित सामग्री का बड़े पैमाने में प्रयोग करने के लिए प्रोत्साहित करने की जरूरत है।

- ◆ मछुवारा सहकारिता को इनपुट और विशेषकर मछली संतति और खाद्य की आपूर्ति में सक्रिय भूमिका अदा करना चाहिए। निजी अंडजउत्पतिशाला या मछली संतति पालन प्रक्षेत्र को मछली संतति की गुणता और उपलब्धता के प्रोत्साहन के लिए प्रयासों को निर्देशित करना चाहिए। मत्स्य कृषकों को विविध मछली प्रजनन तकनीकी और अंडजउत्पतिशाला प्रबंधन के लिए प्रशिक्षित किया जाना चाहिए। सहकारिता कार्मिक को संस्तुत वैज्ञानिक खाद्य और उनकी उपलब्धता या संतुलित खाद्य, जो स्थानीय उपलब्ध सामग्रियों द्वारा तैयार की जा सकती है, के बारे में सचेत रहना चाहिए।
- ◆ भारतीय अर्थव्यवस्था मूलरूप से कृषिक होने के कारण कृषि अवशेष, पशुमल और घरेलू मलजल पर्याप्त जैविक सामग्री प्रदान करती है। जैविक कृषि कार्य और अपशिष्ट सामग्री के उपयोग से समन्वित मछली पालन का तीव्रीकरण करना चाहिए। अपजल पोषित मछलीपालन में लंबे इतिहास के साथ, देश ने मीठाजल जीवपालन जैविक पुनर्चक्रण और अपशिष्ट जल दोनों के उपचार द्वारा मछली उत्पादन में वृद्धि की है।
- ◆ अनुसंधान के लिए बढ़ती निवेश मांग, आधारभूत संरचना विकास, प्रशिक्षण और उच्चतर वृद्धि दर की जरूरतों, उठनेवाली प्रौद्योगिकी का प्रबंधन और मीठाजल जीवपालन और मछली क्षेत्र के विभिन्न पहलुओं में नयी संभावनाओं की पूर्ति के लिए बजट सहयोग बहुत जरूरी है। मत्स्य कृषकों के लिए संगठित विपणन और उपयुक्त भण्डारण सुविधाओं द्वारा लाभ सुनिश्चित करना आवश्यक है। बैंक और नाबार्ड सहित विभिन्न वित्तीय संस्थानों से साख सहायता के अनुकूल शर्तें माँगी जानी चाहिए। ऋण उपलब्धता हेतु उपयुक्त वातावरण में ऋण प्रक्रिया का संशोधन आवश्यक है ताकि इस क्षेत्र में उच्च वृद्धि को बढ़ावा दिया जा सके।
- ◆ मछली और जलजीवपालन क्षेत्रों के लिए प्रबंध नीतियाँ बनाने में अपर्याप्त डाटाबेस एक कमजोर कड़ी है। पर्याप्त और विश्वसनीय डाटाबेस की स्थापना की जानी चाहिए क्योंकि यह भविष्य के कामों की योजना के लिए पूर्वापेक्षा रूपाइत करती है। वैसे डाटाबेस बनाने के पहले तालाब का आकार, मछली संतति ग्रेड, मछली प्रग्रहण का समूह आदि विभिन्न प्राचलों के लिए वर्गीकरण और नामावली का मानकीकरण करना अत्यावश्यक है। सभी राज्यों के लिए यदि संभव हो, डाटाबेस में एकरूपता लाने के लिए विस्तृत सूचना (प्रोफार्मा) तैयार करनी चाहिए। उपयुक्त प्रोफार्मा विकास के लिए विशेषज्ञों की एक समिति बनाई जाए जो नीति निर्देशों को

तैयार करेगा और सर्वेक्षण का मॉनीटरन भी करेगा। क्रम में जगह और काल के ऊपर डाटा संग्रहित होना चाहिए ताकि समय में विलंब या डाटा में अंतर न आ सके। राज्य मछली क्षेत्र विभाग के सांख्यिकी विंग को वांछित परिशुद्धता और आवर्तिता सहित आवश्यक डाटा संग्रहण अत्यावश्यक दक्षता और सॉफ्टवेयर से सुसज्जित और मजबूत करने की जरूरत है।

- ◆ जैसा कि यह मुख्य तौर पर एक बहुअनुशासनिक कार्यकलाप है इसलिए अनुसंधान और विकास अभिकरणों के बीच प्रौद्योगिकी विकास और कार्यान्वयन के लिए मजबूत संयोजन पूर्वापेक्षित है। अनुसंधान द्वारा प्रमाणित उपलब्धि या विकसित प्रौद्योगिकी राज्य मात्स्यिकी विभाग और गैर-सरकारी संगठन सहित अन्य विकास अभिकरणों को कार्यान्वयन के लिए स्थानान्तरित करना चाहिए। अनुसंधान और विकास अभिकरणों के बीच मजबूत संयोजन और इन प्रक्रियाओं को आगे बढ़ाने के लिए निधि की कमी होने के कारण इन प्रौद्योगिकियों को अंतिम ग्राहक गणों, मछुवारों तक पहुंचाने में असमर्थ हो जाते हैं।
- ◆ उत्पादन और पोस्ट हार्वेस्ट स्टेज दोनों पर आधारभूत संरचना विकास, मीठाजल जीवपालन और मात्स्यिकी में वृद्धि के लिए मूल जरूरत है। मछली और झींगा अंडजउत्पत्तिशाला के विकास के लिए जलजीवपालन संपदा (estate), आहार-मील, वातित का निर्माण, मछली को खिलाने का बर्तन और मत्स्य रोग को रोकने के सूत्रीकरण के लिए सरकारी निवेश की आवश्यकता है। संग्रहण सुविधा, आइस प्लांट, कोल्ड चेन्स, स्थापित क्षेत्रों में सड़क और परिवहन सहित विपणन संरचना में मजबूती उत्पादकर्ताओं (प्रोड्यूसर्स) को तेजी से जलजीवपालन विकास में मदद कर उच्चतर लाभ सुनिश्चित करेगी। दूरस्थ परिवहन के लिए आर्थिक सहायता देकर प्रशोधित रेल वैन उपलब्ध कराना चाहिए। फसलोपरांत प्रौद्योगिकी उपाय जैसे प्रक्रमण और मूल्यवर्धन इस क्षेत्र के निवेशकों को और अधिक आकर्षित करेगा।
- ◆ देश के विभिन्न भागों में जलजीवपालन और मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी के अंगीकरण की दूरियों को ध्यान में रखते हुए राज्य मात्स्यिकी विभागों के विस्तार मशीनरी को मजबूत करने पर बल दिया गया। इसके अतिरिक्त विभिन्न जिलों में स्थापित कृषि विज्ञान केंद्र (कृषक प्रशिक्षण केंद्र) न सिर्फ प्रौद्योगिकी के प्रचार में बल्कि अनुसंधानकर्ताओं को खेतीगत समस्याओं और देशी प्रौद्योगिकी ज्ञान से संबंधित फीडबैक उपलब्ध कराने में एक बड़ी भूमिका अदा कर सकती है। अन्य वर्तमान अभिकरणों जैसे एफ एफ डी ए, एन जी ओ, आदि को बिना समय गंवाये प्रौद्योगिकी प्रचार प्राप्त करने के लिए नेटवर्क से जोड़ा जाना चाहिए। सामुदायिक जलजीवपालन फार्म और सहकारिता संगठन इस क्षेत्र में उच्चतर वृद्धि कर सकते हैं। मिट्टी और जल परीक्षण और मत्स्य रोग निरूपण के लिए चलिष्णु प्रयोगशाला के ज़रिए मॉनीटरिंग और दिशा निर्देश के लिए उच्च प्राथमिकता प्रदान की जा सकती है।

- ◆ शोधकर्ताओं, विकास अधिकारी, विस्तार अधिकारी, ठेकेदार, छोटे और सीमांत किसानों और मछुवारों के विभिन्न स्तरों पर मानव संसाधन विकास कार्यक्रम देश के मीठाजल जीवपालन और मछली क्षेत्र में वांछित गुणात्मक और परिमाणात्मक विकास लाने के लिए अत्यावश्यक है। भा.कृ.अ.प. के अंतर्गत मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान द्वारा राज्य मछली क्षेत्र अधिकारियों के लिए नियमित पुनश्चर्या पाठ्यक्रम का प्रस्ताव है। ठेकेदारों और मछुवारों के लिए मीठाजल जीवपालन और मछली क्षेत्र के विभिन्न पहलुओं में निपुणता प्रदान करने के लिए अत्यावधि और प्रमाण-पत्र पाठ्यक्रम द्वारा व्यावहारिक प्रशिक्षण देने का प्रस्ताव है। मुद्रण और इलेक्ट्रॉनिक मीडिया द्वारा व्यावसायिक पाठ्यक्रम पर दूरस्थ शिक्षा और स्थानीय भाषाओं में साहित्य के प्रकाशन के माध्यम से देश में तकनीकी के प्रचार के लिए विशेष जोर देना चाहिए। समर्पित कामगारों को हाल के विकास के बारे में आवधिक प्रशिक्षणों द्वारा अद्यतन जानकारी प्रदान करने की जरूरत है।

खारापानी और समुद्र

हार्वेस्ट (संग्रहण)

- अनुसंधान संगठनों और मछली पालन क्षेत्र विकास अभिकरणों द्वारा लघु-स्तर मछलीपालन क्षेत्र (तकनीकी, आर्थिक और सामाजिक) के दबावों को विवेचनात्मक ढंग से देखने की आवश्यकता है। इनसे निजात पाने की पद्धतियों का सूत्रीकरण करना चाहिए तथा राष्ट्रीय मत्स्यपालन नीतियों में यह परिलक्षित होनी चाहिए।
- तटीय राज्यों और संघ राज्य क्षेत्रों को अपने सीमांतर्गत जलक्षेत्र के उपयोग अधिकारों का सही परिभाषा सूत्रबद्ध करने पर विचार करना चाहिए तथा फिशिंग जलयानों के विभिन्न कोटि के लिए उनकी अनुक्षेत्र वर्गीकरण नीति संगत करनी चाहिए।
- परंपरागत क्षेत्र से उत्पादन धीरे-धीरे हाल के वर्षों में घट रहा है (2003 में 7%) और संसाधन के बंटवारे पर परंपरागत/मोटोरीकृत/यांत्रिकी क्षेत्रों के बीच संघर्ष होता रहता है इसलिए यह वांछनीय है कि एक तटीय सीमांत क्षेत्र (तट से 5 कि.मी. तक) सिर्फ गैर-मोटोरीकृत परंपरागत जलयान के परिचालन के लिए नियत करें।
- वर्तमान परंपरागत फिशिंग जलयान का कम से कम 50% योजना अवधि में आउटबोर्ड मोटर से सज्जित होने चाहिए और वर्तमान मोटोरीकृत और यांत्रिकी बेड़ा गहरे पानी में मत्स्यन करने के लिए सज्जित होनी चाहिए तथा विविध लक्षित मत्स्यन अपनाना चाहिए।
- उच्च शक्ति के (45hp. और ऊपर) दो इंजन वाले मोटोरीकृत जलयान के प्रयोग को हतोत्साह करना चाहिए ताकि इन इकाईयों को किफायती व्यवहार्य के साथ परिचालित करते रहें।

- प्रत्येक क्षेत्र के लिए जरूरी फिशिंग जलयानों के अनुकूलतम संख्या पर मूल्यनिर्धारण और निर्माण में व्यवस्थापन तथा यांत्रिकी जलयानों के फैलाव की सिफारिश की गई है।
- अपतट और गहरे समुद्र में मत्स्यन के योग्य और लंबे समय तक टिकने की क्षमता वाली बृहत यांत्रिकी जलयानों के लिए नई लाइसेंस देने की जरूरत है।
- राज्य सरकार द्वारा उपयुक्त मॉनीटरिंग के लिए सभी फिशिंग जलयानों का पंजीकरण वांछित है। फिशिंग जलयानों का मल्टी एजेंसी पंजीकरण प्रैक्टिस, जो कुछ राज्यों में चालू है, उसे भी पुनः देखे जाने की जरूरत है।
- जलयानों और गियरों का स्वामित्व तथा परंपरागत मछुवारों के लिए उनके जलयानों को अपग्रेड करने के लिए प्रौद्योगिकी (लकड़ी संरक्षण, नयी बिल्डिंग सामग्री) के अंगीकरण को सरल बनाने की जरूरत है।
- ऊर्जा फलोत्पादक हार्वैस्टिंग प्रौद्योगिकी और परिचालन पद्धति को अपनाने, जो पर्यावरण-हितैषी है, के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
- समुद्री सतह के दूरवर्ती सेंसिंग से आधारित संभावित मत्स्यन क्षेत्र पर सूचनाओं की रूप-रेखा मछुवारों को उनके फिशिंग परिचालनों में सहायता करने के लिए समय समय पर पहुंचाने की जरूरत है।
- विभिन्न संपदाओं के विदोहन योग्य कोटा नियत करने की जरूरत है। टिकाऊ स्तर पर संपदाओं के रखरखाव के दोहरे लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए और विभिन्न क्षेत्रों के बीच लाभ के असमान वितरण को कम करने के लिए सांविधिक निकाय स्थापित की जानी चाहिए।
- समुद्र रेंचन द्वारा तटीय जलों में संपदा वृद्धि और गांव स्तर पर सामुदायिक सहभागिता के साथ कृत्रिम प्रवालभित्ति की संस्थापन को प्रोत्साहित की जानी चाहिए। अपने-अपने राज्य सरकारों द्वारा समुद्र रेंचन के लिए लक्ष्य स्थापित की जानी चाहिए। सी एम एफ आर आइ, सी आइ बी ए जैसे अनुसंधान संगठनों के सहयोग से इस कार्यक्रम को कार्यान्वित की जानी चाहिए।
- राष्ट्रीय कृत्रिम प्रवाल झाड़ी योजना को सूत्रीकृत करने की जरूरत है।
- कम मूल्य वाली मछली का दोहन और निरुपयोग तथा ऊंची मूल्य वाली तरुण मछली की पकड संचय और पौषणिक सुरक्षा को प्रभावित करती है। इसे मत्स्यन पर उचित विनियमन द्वारा प्रभावी ढंग से कम किया जा सकता है।
- लघुस्तर मत्स्यन इकाईयों के लिए स्वास्थ्य अवतरण (लैंडिंग) सुविधाओं का विकास (लैंडिंग हेतु उच्चतर मूल्य सुनिश्चित करना तथा पोस्ट हार्वेस्ट घाटा कम करने के लिए) प्राथमिक

आधार पर राज्य मात्स्यिकी विभाग द्वारा किया जाना चाहिए। देशी बाज़ारों में फसल की भण्डारण एवं परिवहन के लिए आर्थिक सुविधा भी मछुआरों में बेहतर लाभ सुनिश्चित करेगी।

- परंपरागत / छोटे स्तर के मछुवारों का बीमा-कवरेज सहित समुद्री सुरक्षा दिशानिर्देश उपलब्ध किया जाना चाहिए।
- सभी पणधारियों के बीच उत्तरदायी मछली क्षेत्र (सी सी आर एफ) हेतु एफ ए ओ आचार संहिता विस्तृत तौर पर प्रकाशित की जानी चाहिए। इस कोड का सरलीकृत और संक्षिप्त रूप राज्यों / संघ राज्य क्षेत्रों को प्राथमिकता के आधार पर देशी भाषाओं में अनुवाद के लिए उपलब्ध कराये जाए।
- समुद्री फिशिंग विनियमन अधिनियम सभी राज्यों में पूर्णरूप से देखी जाए तथा सी सी आर एफ के अनुसार, विशेषकर विध्वंसक फिशिंग गियर/फिशिंग सामग्री, हार्वेस्टिंग और सामान्य से छोटा जीव की बिक्री औचित्य से संशोधित की जाए।
- चयन अवस्था के दौरान तरुण और छोटी मछली के प्रग्रहण को सुरक्षा/ बचाने की जानकारी मछुवाही समुदायों के बीच उत्पन्न करनी चाहिए। तरुण झींगा, महाचिंगट, केकड़ा आदि के पालन / फेडिंग के लिए प्रग्रहण करने की रीति मछलियों की स्वाभाविक भर्ती प्रक्रिया में विघ्न डालती है अतः इसें बंद कर देना चाहिए।
- तटीय क्षेत्र निम्नीकरण (प्रदूषण, तटक्षेत्र के निकट फिशिंग दबाव वृद्धि, तट जलयान का प्रभाव और नितलस्थ जीवजात आदि पर इसके हानिकर प्रभाव के कारण) से संबंधित मुद्दों पर विचार करने की आवश्यकता है। नर्सरी और पोषण क्षेत्र जैसे कच्छ वनस्पति तटीय विनियम मेखला (सी आर जेड) का प्रभावी कार्यान्वयन, घरेलू, कृषि और प्रौद्योगिकी का अभितट क्षेत्र आदि की अवनीत का मॉनीटरिंग और सुरक्षा के लिए उपयुक्त पैमाना अपनाना चाहिए।
- पणधारियों के बीच उत्तरदायित्व मत्स्यन की अवधारणा समाप्त हो रही है। समुद्री मात्स्यिकी को बनाये रखने के लिए प्रभावी ढंग से साझेदारी प्रबंधन प्रक्रिया अपनायी जा सकती है।
- मत्स्यपालन प्रबंधन में मछुवाही समुदाय और उससे जुड़े हुए लोगों का प्रबंधन और मत्स्यपालन संसाधन का प्रबंधन शामिल है। फिशिंग में किसी भी प्रकार की बंदिश (अल्प/दीर्घ अवधि) मछुवारों को बेरोजगार बना देंगे क्योंकि वे सिर्फ फिशिंग में महरत प्राप्त किए हुए हैं। इसलिए महिला सशक्तीकरण, मछुवारी समूह के लिए रोजगार और प्रशिक्षण पर गंभीरता से विचार करना चाहिए।
- अन्य तटीय क्षेत्रों के विनियामक योजना के साथ मात्स्यिकी को समन्वित करके पर्यावरण - हितैषी आधारित मात्स्यिकी प्रबंधन शुरू करने की आवश्यकता है।

पोस्ट हार्वेस्ट (फसलोपरान्त)

- फसलोपरान्त घाटा जो अनुपयुक्त लैंडिंग और बर्थिंग सुविधाओं के कारण होती है, एक गंभीर मुद्दा है। बर्फ (आइस) जैसी महत्वपूर्ण मद की उपयुक्त आधारभूत संरचना और उपलब्धता सहित अधिक मात्स्यिकी बंदरगाह और फिश लैंडिंग केंद्र के विकास करने की अत्यावश्यकता है। फसलोपरान्त घाटा को कम करने को परम अग्रता दी जानी चाहिए और इस दिशा में किये जाने वाले कार्य में मछली संसाधन में कम लागत ऊर्जा स्रोत का उपयोग (उदा. के लिए, वायु चालित बर्फ संयंत्र, विकसित सोलार ड्रायर आदि) शामिल है।
- परिवहन के लिए ऊष्मारोधी बर्फ बॉक्स जैसी प्रौद्योगिकी लघु स्तर मछुवारों / मछली विक्रेताओं को मात्स्यिकी विभाग द्वारा उपलब्ध करायी जानी चाहिए।
- एच ए सी सी पी द्वारा अपनाये गये मानकों, दिशानिर्देशों और सिफारिशों की जानकारी और निष्ठा, मात्स्यिकी बंदरगाहों और लैंडिंग केंद्रों में उपभोक्ता संरक्षण विकसित करने के लिए तथा भारतीय समुद्री उत्पाद को अंतर्राष्ट्रीय बाजारों में निर्यात करने के लिए सुसाध्य बनाने हेतु प्रोत्साहित करना चाहिए।
- बिचौलियों द्वारा किए जाने वाले शोषण को कम करने के लिए तथा मछुवारों और मछली किसानों को अच्छा लाभ सुनिश्चित करने के लिए बाय बैक (buy-back) करार के माध्यम से फार्म उत्पादन के लिए जानी-मानी संगठनों (फिशरमेन को-ऑपरेटिव सोसाइटी/मत्स्यफेड/एम पी ई डी ए/ आइ एफ पी आदि) द्वारा मछली विपणन का आयोजन किया जाना चाहिए। यह किसानों को उपयुक्त लाभ, घरेलू बाजार में मूल्य स्थायित्व और उपभोक्ताओं को मछली की उपलब्धता भी सुनिश्चित करेगा।
- सी आइ एफ टी, सी एफ टी आर आइ और आइ एफ पी जैसे संगठनों द्वारा मूल्यवर्धित उत्पादों को विकसित करने की जरूरत है।
- एक अच्छी घरेलू विपणन प्रणाली, कोल्ड चेन / कोल्ड स्टोरेज के विकास की जरूरत है।
- महिला मछुवारों को मत्स्य शुष्कन, मत्स्य अचार बनाना और जाल बनाने जैसी फसलोपरान्त प्रशिक्षण दिया जाना चाहिए।
- मछली व्यापार और खाद्य सुरक्षा, गैर-शुल्क व्यापार अवरोध (स्वास्थ्य, गुणवत्ता और खाद्य सुरक्षा मानक; पर्यावरण और मजदूर मानक आदि) के तेजी से विकसित होते अंतर्राष्ट्रीय परिदृश्य में बाज़ार की पहुँच तथा व्यापार को नियंत्रण किया जा रहा है। मछुवारा संगठन और सरकार दोनों को मिलकर उचित मापदंड और क्रियाविधि विकसित करना चाहिए और यह सुनिश्चित करना चाहिए कि व्यापार अवरोध मछुवारों की जीविका को क्षति न पहुंचाये। इसलिए प्रग्रहण के फसलोपरान्त देखरेख में अंतर्राष्ट्रीय जरूरतों का अनुपालन करने की सिफारिश की गयी है।

- समुद्री खाद्य निर्यात संघ के सक्रिय आवेष्टन के साथ मात्स्यिकी उत्पादों के लिए एक खाद्य सुरक्षा और गुणवत्ता प्रत्याभूति प्रणाली स्थापित की जानी चाहिए तथा प्रोसेसिंग पूर्व यह सुनिश्चित करनी चाहिए कि कच्ची सामग्रियों (जलजीवपालन से स्रोत) में प्रतिबंधित रासायन और प्रतिजैविक उपस्थित नहीं है।

समुद्रीपालन

- राज्यों / संघराज्य क्षेत्रों को सार्वजनिक जल निकायों के लिए पट्टा अधिनियम कानून बनानी चाहिए।
- परम्परागत मछुवारा समूहों को समुद्रीपालन लेने के लिए प्रोत्साहित करना चाहिए तथा तटीय जल निकायों का अधिकार दिया जाना चाहिए। गहन समुद्री पालन प्रैक्टिस जो तटीय मछुवाही समूह के परंपरागत मत्स्यन कार्यकलाप को सीमित करे उसे अनुमति नहीं दी जानी चाहिए। बावजूद इसके, मछुवाही समूह को अनुसंधान और विस्तार सहयोग (सी एम एफ आर आई, सी आई बी ए आदि) तथा निधि सहयोग (नाबार्ड, एन सी डी सी, खारापानी मत्स्य कृषक विकास अभिकरण (बी एफ एफ डी ए) या राज्य मात्स्यिकी विभाग) सहित समुद्रीपालन कार्यकलाप लेने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। यह ऊर्जित गहन पालन तकनीक के किसी संभावित जोखिमों (विदेशी प्रजातियों को लाना, प्रतिजैविक और उच्च ऊर्जा पोषण या अन्य इनपुट का उपयोग), जो पर्यावरण को निम्नीकृत करती है, को भी पहले से ही रोकने को अधिकृत करेगी।
- परंपरागत ज्ञान और विवेक, अतिरिक्त आय के स्रोत एवं रोजगार सृजन के साथ पर्यावरण-हितैषी निम्न इनपुट समुद्री जलकृषि कार्यकलाप को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
- पालन योग्य समुद्री जीव (सीपी, केकड़ा, झींगी) की संतति की मांग में वृद्धि को पूरा करने के लिए और अधिक बैकयार्ड अंडज उत्पत्तिशाला स्थापित करने के लिए प्रोत्साहित किया जाना चाहिए। इस क्षेत्र में अनुसंधान और विस्तार को मजबूती दी जानी चाहिए।
- आनुवंशिक उन्नयन के लिए मानक प्रौद्योगिकी का विकास और पंखमीन तथा कवचमीन के संरक्षण को मजबूत की जानी चाहिए।
- पालन कार्यकलाप में लागत कम करना, प्रौद्योगिकी को आर्थिक रूप से व्यवहार्य बनाना आदि को प्रोत्साहित किया जाना चाहिए।
- विकसित प्रौद्योगिकी में कमी, जिसे किसान अपनाने से हिचकते हैं, को शोधन के लिए अनुसंधान एवं विकास संगठनों द्वारा पहचानना होगा।
- पशु स्वास्थ्य प्रबंधन के अंतर्गत, पोषित झींगों में सफेद धब्बा संलक्षण के प्रकोप सहित जुड़े हुए जोखिम घटक के बारे में विचार करना होगा। साथ ही उपयुक्त रोग निदान / नियंत्रण तथा

संरक्षण रणनीति विकसित करना होगा।

- जलजीवपालन में प्रतिजैविक और अन्य हानिकारक रासायनों का उपयोग प्रतिबंधित करना होगा।
- समन्वित जलजीवपालन कार्यक्रमलाप जो पौष्टिक पुनःचक्रण को सरल बनाता है, को प्रोत्साहित करना चाहिए। इस उद्देश्य के लिए समुद्री खर-पतवार और मोलस्क की प्रजातियाँ उपयुक्त हैं।
- अप्राधिकृत व्यक्ति या उद्यमों द्वारा परामर्श सेवाएँ प्रतिबंधित की जानी चाहिए।
- मछुवारों के बेहतर लाभ, घरेलू बाज़ार में उचित मूल्यों पर प्रोटीन-युक्त मछली प्रदान करने और निर्यात बढ़ाने की दृष्टि से मार्केटिंग इन्टेलिजेन्स विकसित की जाने की जरूरत है।
- मात्स्यिकी क्षेत्र में प्रौद्योगिकी विकास की मांग की पूर्ति तथा किसानों के बीच नियमित प्रशिक्षण और जागरूकता कार्यक्रम आयोजित करने के लिए प्रशिक्षित जनशक्ति संवर्ग का विकास किया जाना चाहिए। समुद्री कृषि में राष्ट्रीय नीति सूत्रीकरण, विकास योजना, मॉनीटरिंग, निगरानी और लागू के लिए राष्ट्रीय क्षमताएं विकसित की जानी चाहिए।
- मात्स्यिकी विकास अभिकरणों, मात्स्यिकी विभागों तथा अनुसंधान संगठनों के सक्रिय योगदान से उत्तम विस्तार सेवा सुविधा, छोटे पैमाने के मछुवारों को उपलब्ध करना चाहिए। इस पद्धति से अनुसंधान संगठनों और मछुवाही समुदायों के बीच का आपसी विनिमय को बढ़ाया जा सकेगा।
- सभी पणधारियों की रुचि को ध्यान में रखते हुए एक समन्वित तटीय क्षेत्र प्रबंधन योजना (आइ सी जेड एम) का विकास करना होगा।



संदर्भ (References)

- अब्राहम, एम., गोपीनाथन और वी. श्रीकृष्णा, 1995. ग्रे मल्लेट *लिजा मैक्रोलोपिस* (स्मिथ) का प्रेरित प्रजनन लार्वा पालन के विशेष संदर्भ में *J. Aquaculture in the Tropics*, 3:1-7.
- अब्राहम, एम., पी. शिरानी, पी.के. चंद्रा, एम. कैलाशम और वी.के. चार्ल्स, 1999. स्ट्राइपड मल्लेट *मुगिल सिफालूस* (एल). का भ्रूणीय और डिम्बकीय विकास, *Indian J. Fish.*, 46:123-131.
- अचार्य, एस., टी.दत्त और एम.के. दास, 2003. तरुण *रीता रीता* (हॉमिलटन) का शारीरिक पैरामीटर्स पर हैंडलिंग और क्राउडिंग स्ट्रेस का प्रभाव *Env. and Ecol.*, 21(3):515-520
- अलगरस्वामी, के., 1974. भारत में संवर्धित मोती का विकास. *Curr. Sci.*, 43(7): 205-207.
- अलगराजा, के.,के.एस. स्करिया, जे.अंड्रियूस, के.विजयलक्ष्मी और एम.आर. बीना, 1994. संसाधनों के संरक्षण और प्रबंधन के विशेष संदर्भ सहित केरल में समुद्री मात्स्यिकी उत्पादन में हाल की प्रवणता, केरल फिशरीस सोसाइटी, तिरुवनंतपुरम पृ. 43
- अली, ए., एस.सी. गोपाल और जे.वी.रामणा., 2000. झींगी खाद्य प्रोसिसिंग और उत्पादन प्रौद्योगिकी, सी आई बी ए बुलेटिन, 12:1-20
- अलीकुंजी, के.एच., के.के. सुकुमारन और एस.परमेश्वरन, 1963. चीनी कार्पो *Ctenopharyngodon idella* (Cuv.) और *Hypophthalmichthys molitrix* (Cuv.) का कटक के तालाबों में प्रेरित अंडजनन। *Curr. Sci.*, 52: 103-106.
- अलीकुंजी, के.एच. और के.के. सुकुमारन, 1964. भारत में चीनी कार्पो का प्रारंभिक अवलोकन *Proc. इंडियन Acad. Sci.*, 60:171-188.
- अलीकुंजी, के.एच., ए.दत्ता, वी.डी. सिंह और जी.पी.दुबे, 1964. मध्यप्रदेश में नवागोंग के निकट जुलाई-अगस्त के दौरान, 1964 के दौरान बांधों में कार्पो के प्रजनन पर अवलोकन *Bull. Cent. Inst. Fish. Educ.*, मुंबई, 1 : 22.
- अलीकुंजी, के.एच., जी.मोहन कुमार, एस. रवीन्द्रन नायर, के.एस. जोसेफ, के. हमद अली, एम.के. पवित्रन और पी.के. सुकुमारन, 1980. क्षेत्रीय झींगी अंडजउत्पत्तिशाला, अण्णिकोड में 1979 और 1980 में पेनाइड और *Macrobrachium* लार्वा के समूह पालन पर अवलोकन *Bull. Dept. Fish. केरल*, 2(1): पृ. 68
- अलवर्सन, डी., एम. फ्रीबर्ग, एस. मुरावस्की और जे.जी. पोप, 1994. मात्स्यिकी प्रग्रहण और डिस्कार्ड का एक आगोल मूल्य निर्धारण *FAO Fish. Tech. Pap.*, पृ. 233
- अनिल, एम.के., वी.एस. ककाती, यु.गंगा और शेरली ज़करिया, 1999. प्रयोगशाला परिस्थितियों के अंतर्गत अश्वमीन *Hippocampus kuda* का लार्वा पालन. *Mar. Fish. Infor. Serv., Te&E Ser.*, 162: 23-25.
- अज्ञात., 1966. भारत सरकार, कृषि विभाग, खाद्य और कृषि मंत्रालय, *मछली संतति समिति की रिपोर्ट*, पृ. 211
- अज्ञात., 1976. भारत सरकार, कृषि मंत्रालय, नई दिल्ली, *नेशनल कमीशन ऑन एग्रीकल्चर, VIII-फिशरीस*

- अज्ञात., 1977. मीठाजल जलाशय की पारिस्थितिकी और मात्स्यिकी पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रोजेक्ट के पांचवीं कार्यशाला का कार्यवृत्त ऊकाई, गुजरात, भारत. 7-8 सितंबर 1977, पृ.39
- अज्ञात., 1980. मीठाजल जलाशय की पारिस्थितिकी और मात्स्यिकी पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रोजेक्ट के छठी कार्यशाला का कार्यवृत्त शिमला, 25-26 नवंबर, 1980. केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल, भारत, पृ.121
- अज्ञात., 1983. मीठाजल जलाशय की पारिस्थितिकी और मात्स्यिकी पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रोजेक्ट के सातवीं कार्यशाला का कार्यवृत्त बैरकपुर, 9-10 मार्च, 1983. केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल, भारत, पृ.148
- अज्ञात., 1984. मीठाजल जलाशय का पारिस्थितिकी और मत्स्यपालन पर अखिल भारतीय समन्वित अनुसंधान प्रोजेक्ट के आठवें कार्यशाला का कार्यवृत्त पटना, 11-12 जुलाई, 1984. केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मत्स्यपालन अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल, भारत, पृ.117.
- अज्ञात., 1990. अनुसंधान स्टेशन 1988-90 और प्रस्तावित भविष्य अनुसंधान कार्यक्रम 1990-92 की रिपोर्ट मात्स्यिकी विभाग, मद्रास, पृ.100
- अज्ञात., 1992. केरल के परंपरागत फिशिंग बेड़ा की संख्या गणना. साउथ इंडियन फेडरेशन ऑफ फिशरमेन सोसाइटीस, तिरुवनंतपुरम, पृ.122
- अज्ञात., 1996 a. मात्स्यिकी की नवीं पंचवर्षीय योजना वर्किंग ग्रुप की रिपोर्ट, नई दिल्ली.
- अज्ञात., 1996 b. मात्स्यिकी सांख्यिकी की हस्तपुस्तिका कृषि मंत्रालय (कृषि और सहकारिता विभाग, मात्स्यिकी प्रभाग), नई दिल्ली, भारत सरकार, पृ.217
- अज्ञात., 1996 c. आइस बक्सों और बेड़ाओं पर. *पी एच एफ न्यूज़ लेटर, बी ओ बी पी 7* : पृ.3
- अज्ञात., 1997. अलियार जलाशय में पारिस्थितिकी आधारित मात्स्यिकी प्रबंधन. bull. 72. केन्द्रीय अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर-743101, पश्चिम बंगाल. पृ.36
- अज्ञात., 2000. हैन्डबुक ऑन फिशरीस स्टैटिस्टिक्स, कृषि मंत्रालय (कृषि और सहकारिता विभाग, मात्स्यिकी प्रभाग), नई दिल्ली, भारत सरकार, पृ. 153
- अज्ञात., 2000 a. *भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद की प्रौद्योगिकियाँ*, भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली : 280-338.
- अज्ञात., 2000 b. भारतीय ई ई इज़ेड में मात्स्यिकी संसाधनों की संभावनाओं को पुनः अभिपुष्ट करने के लिए वर्किंग ग्रुप की रिपोर्ट, पृ.58
- अज्ञात., 2001. भारतीय चिंगट जलजीवपालन की स्थिति: ओवरव्यू. *फिशिंग चैम्स 21(6): 27-32*.
- अज्ञात., 2001 a. चिंगट जलजीवपालन और पर्यावरण प्रभाव पर भारत के सर्वोच्च न्यायालय को प्रस्तुत रिपोर्ट, जलजीवपालन प्राधिकरण, भारत सरकार. चेन्नई. पृ.114

- अज्ञात., 2002, भारतीय झींगी पालन परिदृश्य राज्यवार स्थिति : विशेषज्ञ परामर्श : भारत में टिकाऊ झींगी खेती का विकास, चेन्नई में 28-29 अगस्त 2002 को आयोजित. *फिशिंग चैम्स 22(7):10*.
- अज्ञात., 2002 a. राजीव गांधी जलजीवपालन केंद्र सीबेस का व्यापारिक तालाब पिंजरा पालन शुरू करती है. *फिशिंग चैम्स 22(7):30-33*.
- अज्ञात., 2002 b. अक्वाकलचर अथोरिटी न्यूज़ जलजीवपालन प्राधिकारी, चेन्नई 1(1): पृ. 16
- अंथोणी, के.पी., वी. मुरलीधरन और एम.के. मुकुंदन, 2002. उन्नत *मासमीन* से आसान उत्पादन. एन.जी.के. पिल्लै, एन.जी.मेनन, पी.पी. पिल्लै और यू. गंगा (संपादक) *स्कोम्ब्रोइड मात्स्यिकी प्रबंधन सी एम एफ आर आई : 218-225*
- अपारी, 2000. भारत में द्विकपाटी समुद्रीपालन - तटीय परिस्थितिकतंत्र की एक सफल कहानी. *APAARI प्रकाशन :2000/1, पृ.56*
- अय्यप्पन, एस. और जे.के. जीना, 1998. भारत में कार्प पालन - एक टिकाऊ फार्मिंग प्रैक्टिस. In: नटराजन, पी.,के. देवेन्द्रन, सी.एम. अरविन्दन और एस.डी. रीता कुमारी (संपादक) *अडवांस इन अक्वाटिक बायोलोजी एंड फिशरिज़*, खंड.II जलीय जीवविज्ञान और मात्स्यिकी प्रभाग, केरल विश्वविद्यालय, तिरुवनंतपुरम, भारत: 125-153.
- अय्यप्पन, एस. और जे.के. जीना, 2001. भारत में टिकाऊ मीठाजल जीवपालन In: पांडियन, टी.जे (संपादक) *सस्टेनबिल इंडियन फिशरीस*, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी : 88-133.
- अय्यप्पन, एस. और जे.के. जीना, 2003. भारतीय मात्स्यिकी और जलजीवपालन: वर्तमान स्थिति और भविष्य संभावना. *फिश फोर आल: नाशनल लॉन्च*, कोलकोता : 12-24.
- बालन, के., के.के.पी. पणिक्कर, टी.जेकब, जोसेफ अंड्रूस और वी. राजेंद्रन, 1989. केरल में देशी जलयानों का मोटोरीकरण-एक संघात अध्ययन. *सी एम एफ आर आई विशेष प्रकाशन* पृ. 45 : 74
- बालसुब्रह्मण्यम, 2000. तरुवईकुलम, मन्नार खाड़ी, भारत में विविधता उत्पन्न की गई टूना मात्स्यिकी में प्रयुक्त जलयान और गियर का परिष्कार. *एम एफ आइ एस, टी & ई श्रेणी*, 164 : 19-24.
- बालसुब्रह्मण्यम, 1970. नाव बनाने वाली कुछ भारतीय लकड़ी की विशेषताएं भाग-I. *इंडियन सीफुड्स 7(4)*.
- बनर्जी, आर. के., 1988. दामोदर नदी सिस्टम में मनुष्य द्वारा प्रभावित की गई पर्यावरण ह्रास. In: अरुण जी. झींगरन और वी.वी. सुगुनन (संपादक) *कन्सर्वेशन एंड मैनेजमेंट ऑफ इनलान्ड कैप्चर फिशरी रिसोर्स ऑफ इंडिया बैरकपुर, भारत : 91-95*.
- बनर्जी, आर.के., एस.के. शाह, पी.आर. सेन और के.वी. श्रीनिवासन, 1989. शहरी निष्कासों से होनेवाला पर्यावरण प्रदूषण और मछली कमी उत्पादन संबंधी परिस्थितिकी अध्ययन जे. *इन्लान्ड फिश सोसाइटी इंडिया मछली Soc. भारत, 21 (2): 25-30*.
- बनर्जी, एस.एम., 1967. मछली उत्पादन से संबंधित भारत के कुछ राज्यों के तालाबों में मछली उत्पादन में जल और मिट्टी का संबंध, *इंडियन जे. फिश 14:115-144*

- बर्मन, आर.पी., 1988. नदी गोमती, त्रिपुरा, उत्तरपूर्वी भारत की मछलियाँ, ZSI प्रासंगिक पेपर नं. 11, ZSI, कोलकोता.
- वसवराज, एन. और एस.राव, 1988. सामान्य कार्प *साइप्रिनस कारपिओ* में पेरित बंध्यता, *इंडियन जर्नल ऑफ अनिमल साइंस* 50 : 1248-1251.
- वसवराज, वाई. और टी.जे. वर्गीस, 1981. रोहु- मृगल संकरण का भ्रूणीय और लार्वा विकास. *Proc. Indian Acad. Sci.*, 90-417-426.
- वसवराज, वाई. और टी.जे. वर्गीस, 1983 a. संकरण रोहु-कतला का जीवन इतिहास, *इंडियन जे. फिश.*, 30:87-95.
- वसवराज, वाई. और टी.जे. वर्गीस, 1983 b. मृगल - रोहु संकरण का जीवन इतिहास. *मैसूर जे. अग्रि साइंस* 17:57-65.
- भट्ट, आर., 2000. तटीय जलजीवपालन और तटीय इकोसिस्टम : कर्नाटक से एक संस्थानिक अग्रदर्शी. भारत में जलजीवपालन विकास: समस्याएँ और परिदृश्य. राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र, कार्यशाला कार्यवाही 7. एम. कृष्णन और प्रताप एस. बिरथाल द्वारा सम्पादित: 78-86.
- भूपेन्द्रनाथ, एम.आर.; 2002. *फिशिंग में उर्जा अनुकूलन*, 'मन्युवल भा कृ अनुप' विंटर स्कूल ऑन अडवांस इन हार्वेस्ट टेक्नोलॉजी; सी आइ एफ टी : 230-237
- भौमिक, आर.एम. 1978. भारतीय बड़े कार्प और चाइनिज कार्प के लिए ग्लासजार अंडज उत्पत्तिशाला *इंडियन जे. फिश.*, 25:171-179
- भौमिक, आर.एम; जी.वी. कोवटाल और आर.के. जाना, 1986. भारतीय बड़े कार्पों के विविध हार्मोन और हाइपोफिजेशन में क्लोमिफेन साइट्रेट के प्रयोग पर कुछ अवलोकन, *वेटरिनार्सकी अरहिव.*, 56:285-292.
- भौमिक, आर. एम., आर. के. जाना, एस.डी. गुप्ता, जी.वी. कोवटाल और एम.राउत, 1981. हाइपोफिजेशन द्वारा उत्पादित इंटरजेनेरिक हाइब्रिड के जैविक और मोरफोमीटरी के कुछ पहलूओं पर अध्ययन *कतला कतला* (हमिलटॉन) x *लेबिओ रोहिता* (हमिलटॉन) पर अध्ययन. *अक्वाकल्चर*, 23: 367-371.
- बिश्वास, के.पी., 1996. ए टेक्स्ट बुक ऑफ फिश, फिशरीज़ आन्ड टेक्नॉलजी नरेन्द्र। पब्लिशिंग हाउस, दिल्ली : 413-420
- बी ओ बी पी, 1993. भारत के पूर्व तट सहित एक समुद्र तट लैंडिंग का विकास और शुरुवात *बी ओ बी ओ बी पी / आर ई / 54*, पृ. 56.
- ब्रिस्टो, आर.सी., 1938. हिस्टरी ऑफ मड बैंक्स. गवर्मेन्ट प्रेस, कोचिन, पृ.37.
- चक्रवर्ती, आर.डी., पी.आर. सेन, डी.के. चटर्जी और जी.वी. कोवटाल, 1973. कार्प जलांडक और पोना के लिए विभिन्न पोषणों का सापेक्ष फायदे पर अवलोकन. *जे. इन्लान्ड फिश. सोसाइटी इंडिया*, 5: 182-188.
- चक्रवर्ती, आर.डी., एन.जी.एस. राव, और पी.आर. सेन, 1979. उर्वरीकरण सहित तालाबों में मछली पालन. सारांश. अंतर्देशीय जलजीवपालन पर सेमिनार, बैरकपुर, भारत : 5-6
- चक्रवर्ती, आर.डी., पी.आर. सेन, एन.जी.एस. राव, एस. आर.घोष, एस.जेना और के. जानकी राम, 1980. गहन संयुक्त मछलीपालन पर अवलोकन. *कार्यवृत्त इंडो-पर्सफिक फिश काउंसिल* 19:515-520.

- चंद्रा, के., डी. एन. सिंह और आर.एस. पनवार, 1985. भारत में थर्मल पावर प्लांट के अपशिष्ट से संभावित प्रदूषण समस्याएँ - रिहान्ड जलाशय, मिर्जापुर (यू.पी) पर एक अध्ययन. *Proc. symp. Assess. Environ. Pollut.*, 1984:283-294.
- चंद्रा, आर., वी.आर.देसाई और एस.के. दास, 1984. अलहाबाद के निकट गंगा नदी के मध्य फैले हिल्सा लार्वा के बथिमेट्रिक वितरण का अवलोकन. *जे बम्बे नैचुरल हिस्टरी सोसाइटी* 80(2):427-429.
- चंद्रा, आर., आर. के. सक्सेना और आर. के. त्यागी, 1990. गंगा का हिल्सा इलिसा (हैम)-इसका गौरव और सत्यनाश - एक सिंहावलोकन. *In*. बी.पी. अग्रवाल और पी.दास (संपादक) *रीसेन्ट ट्रेन्ड्स इन लिम्नोलजी* टुडे एंड टुमोरो प्रिंटर्स एंड पब्लिशर्स, नई दिल्ली : 365-378.
- चौधरी, एच. और के.एच. अलीकुन्ही, 1957. हार्मोन इंजेक्शन द्वारा भारतीय कार्पा में अंडजनन का अवलोकन. *करन्ट सईन्स* 26:381-382.
- चौधरी, एच., 1959. भारतीय कार्पा के संकरण पर परीक्षण. *कार्यवृत्त इंडियन सयन्स कॉंग्रेस* 46:20-21.
- चौधरी, एच., 1960. पिट्यूटरी इन्जेक्शन द्वारा भारतीय कार्पा के प्रेरित प्रजनन पर परीक्षण. *इंडियन जे. फिश.*, 7:20-49
- चौधरी, एच., 1963. भारतीय कार्पा का प्रेरित प्रजनन. *Proc. Nat. Inst. Sci. India*, 29 B:478-487
- चौधरी, एच., 1973. भारतीय कार्पा के संकरण का उर्वरण और कार्पा संकरण पीढ़ी पर प्रारंभिक अध्ययन. *जे. इन्लान्ड फिश सोसाइटी इंडिया* 5:195-200.
- चौधरी, एच., आर.डी चक्रवर्ती, एन. जी. एस. राव, के.जे. आर. राव, डी.के. चटर्जी और एस.जेना, 1974. भारतीय और विदेशी कार्पा के गहन पालन द्वारा रिकॉर्ड मछली उत्पादन. *करन्ट सईन्स* 43:303-304.
- चौधरी, एच., आर.डी चक्रवर्ती और एस. जीना, 1975. मीठाजल तालाब में संयुक्त मछलीपालन द्वारा रिकॉर्ड पैदावार सहित भारत में मछली उत्पादन में एक नया उछाल. *अक्वाकल्चर* 6:343-355.
- चित्रांशी, वी.आर., 1988. ऑक्सबो झील में पेन और केज मछली पालन. *In*: अरुण जी. झींगरन और वी.वी. सुगुनन (संपादक) *कन्सर्वेशन एन्ड मैनेजमेन्ट ऑफ इन्लान्ड कैप्चूर फिशरी रिसोर्सस ऑफ इंडिया*, इन्लान्ड फिश सोसाइटी. भारत, बैरकपुर, भारत: 148-150.
- चित्रांशी, वी.आर., 1989. बील्स में पेन और केज पालन *In*. बील (ऑक्सबो झील) मात्स्यिकी के प्रबंधन प्रशिक्षण, जुलाई 11-20, 1989. *Bull. केंद्रीय अंतर्देशीय प्रग्रहण मछली अनुसंधान संस्थान* बैरकपुर सं. 63:83-89.
- चित्रांशी, वी.आर., 1992. गोंटोक द्रोणी के फ्लडप्लेन झील में पैनालन - एक मामला अध्ययन. *In*. वाई.एस. यादव और वी.वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम* (1.9.92-31.12.92), सार-संग्रह, खंड. 2:170-175.
- चौदार, एस.एल., 1977. कार्पा संकरण *एल. गोनीयूस* और *एल. कलवासू* का वर्गीकृत संगणना. *जे. इन्लान्ड फिश. सोसाइटी इंडिया* 9:172-174.
- चौधरी, एम., आर. चंद्रा और वी. कोलेकर, 1990. ब्रह्मपुत्र नदी के हिल्सा इलिसा (हैम) के मत्स्यपालन और कुछ जीविक पहलुओं पर अवलोकन. *जे. इन्लान्ड फिश सोसाइटी भारत*, 22(1-2):66-74.

- चौधरी, एम., 1992a. फ्लडप्लेन झीलों में फिशिंग पद्धतियों। *In*. वाई.एस. यादव और वी.वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मत्स्यपालन प्रबंधन पर FAO द्वारा स्पेनसर्ड प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31.12.92)*, सार-संग्रह, खंड. 2:163-166.
- चौधरी, एम., 1992b. फ्लडप्लेन झीलों से मछली लैंडिंग और पकड़ सम्मिश्रण। *In*. वाई.एस. यादव और वी.वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मत्स्यपालन प्रबंधन पर FAO द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31.12.92)*, सार-संग्रह, खंड. 2:160-162.
- चौधरी, एस., 1992. त्रिपुरा के गोमती जलाशय की भूमिका। *फिशिंग चैम्स*, (12(5)):25-26.
- चौधरी, एस., 1995. त्रिपुरा में मत्स्य प्राणी समूह। *फिशिंग चैम्स*, (2):34-35.
- सी आई बी ए, 1997. फाइनल रिपोर्ट : आंध्रप्रदेश के निल्लोर जिला में झींगी फार्मिंग के प्रभाव पर व्यापक सर्वे. मिमेवो.
- सी आई एफ आर आइ, 1978. खारापानी मछली फार्मिंग पर ए आइ सी आर पी की III वीं कार्यशाला रिपोर्ट, कोचीन.
- सी आइ एफ आर आइ, 1981. खारापानी मछली फार्मिंग पर ए आइ सी आर पी की IV वीं कार्यशाला रिपोर्ट, काकिनाडा.
- सी आइ एफ आर आइ, 1981a. जलजीवपालन में प्रगति और सफलता, केन्द्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर पृ 43.
- सी आई एफ आर आई, 1983. खारापानी मछली फार्मिंग पर AICRP की कार्यशाला की फाइनल रिपोर्ट, बैरकपुर, पश्चिम बंगाल, सी आइ एफ आर आइ, मेमेवो
- सी एम एफ आर आइ, 1978. भारतीय पेनाइड झींगा का लार्वा विकास। *सी एम एफ आर आइ बुलेटिन* 28: पृ.90
- सी एम एफ आर आइ, 1995. महिमा, सी एम एफ आर आइ झींगी खाद्य प्रौद्योगिकी स्थानान्तरण सीरीज : 6.
- सी एम एफ आर आइ, 1997. *विज्ञान 2020 - सी एम एफ आर आइ पेंस्पेक्टिव प्लान*. (संपादन मूर्ति वी.एस) केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान (आई सी ए आर) कोचीन, पृ.70
- सी एम एफ आर आइ, 1997a. समुद्री मात्स्यिकी और समुद्री पालन में अनुसंधान की स्थिति। *सी एम एफ आर आइ विशेष प्रकाशन*, सं.67 पृ.35.
- सी एम एफ आर आइ, 2000. *1999-2000 का वार्षिक रिपोर्ट*. केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन, पृ.148.
- सी एम एफ आर आइ, 2001. *2000-2001 की वार्षिक रिपोर्ट*. केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन, पृ.163.
- सी एम एफ आर आइ, 2002. *2001-2002 की वार्षिक रिपोर्ट*. केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन, पृ.160.
- सी एम एफ आर आइ, 2003. *2002-2003 की वार्षिक रिपोर्ट*. केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन, पृ.135.
- सी एम एफ आर आइ, 2007. वार्षिक रिपोर्ट 2006-07. केन्द्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोचीन.

- दास, एम.के. और आर.एन.पाल, 1987. हिस्टोपाथोलजी ऑफ गिल इन्फेक्शन बाइ मोनोजीनिया एंड आसियोलारिड सीलिएट्स इन कार्प कलचेर्ड इन इंडिया. *इंडियन जे. परासिटोल.*, II :127-130.
- दास, एम. के., डी. पी. हलदर और एस. के. मॉडल, 1989. माक्रो इकोलजिकल स्टडीस ओन प्रोटोजोआन डिसीस ओफ कार्प इन ट्रोपिकल इन्टन्सीव फिश कलचर पोन्ड्स इन इन्डिया. *Environ.Ecol.*, 7:1-9.
- दास, एम.के., पी.के. मेहर, जे. एन. साहा, बी. गेरडे, पी.वी.जी.के. रेड्डी, आर.के.जाना, एम. साहू और एम.रे, 2000. सेलक्शन रेस्पोंस ओफ रोहू, *लाबियो रोहिता* फोर टू जेनेरेशन्स ओफ सेलक्टीव ब्रीडिंग. फिफ्ट इंडियन फिशरीस फोरम, भुवनेश्वर भारत: 68.
- दास, एम.के., 2002. भारत में अंतर्स्थलीय ओपनवाटर और पालन आधारित मत्स्यपालन में बीमारी का सामाजिक और आर्थिक प्रभाव. *FAO फिश.टेक.पेपर*, 406 : 333-344.
- दास, एम.के., आर.के. दास और एस.के. मॉडल, 2002. सम स्ट्रेस सेन्सिटिव पारामीटेर्स ओफ यंग मेजर कार्प, *लाबियो रोहिता* (हामिल्टन बुचानन). *इंडियन जे. फिश.*, 49(1) : 73-78.
- दास, एम. के. और आर. के. दास, 1997. भारत में मछली और झींगा बीमारी - रोग - निदान और नियंत्रण. इन्लैंड फिसरीज सोसाइटी ऑफ इंडिया पब्लिकेशन, बैरकपुर पृ. 139.
- दास, एम.के., तनुश्री दत्ता, शुभेंदु आचार्य और एस. भौमिक., 2002a. सबलेथल टेम्परेचर स्ट्रेस इन जुवनाइल *लेबियो रोहिता* (हाम-बुच) एंड *रीटा रीटा* (हाम.) सम फिसियोलजिकल चेन्जस. *Indian J. Exp. Biol.*, खंड-40: 589-593.
- दास, पी., डी. कुमार, ए.के. घोष और यु. भौमिक, 1980. कार्प पालन में कतला रोहू संकर की निष्पत्ति पर एक आरंभिक अवलोकन. *Food Farming and Agri.* 12:294-296.
- दास, पी., डी. कपूर और पी.सी. माहंता, 1986. मछली संग्रहण और संसाधन संरक्षण. बुलेटिन सं.1, एन बी एफ जी आर, लखनऊ, भारत, पृ. 29.
- दास, पी., एम. के मुखोपाध्याय, के. एम. दास और पी.के. पंडित, 1987. गोनाडल सेक्स मॉनिपुलेशन ओफ *ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिक्स* (पोटेर्स). *In. Tiews*, टीस. के (संपादक) *सेलक्शन हाइब्रिडाइजेशन एंड जेनेटिक इंजीनियरिंग इन अक्वाकल्चर*, खंड II., बर्लिन : 73-78.
- दास, पी. और ए.जी. पोन्नय्या, 1991. वर्ष 2000 के लिए मछली प्रजनन और जलजीवपालन में आनुवंशिक अनुसंधान की आवश्यकता. *In :सिन्हा, वी.आर.पी. और एच.सी. श्रीवास्तव (संपादक) जलजीवपालन उत्पादकता*, हिन्दुस्तान लीवर अनुसंधान फाउंडेशन, ऑक्सफोर्ड और आई बी एच पब्लिकेशन को.प्रा.लि., नई दिल्ली: 181-195.
- दत्त, ए.वी., 1977. त्रिपुरा से मछलियों के संग्रहण पर स्टेट न्यूज लेटर, *जुवोलजिकल सर्वे इंडिया*, 3(1):24-26.
- डेविड, 1959. ओब्सर्वैशन्स ओन सम स्पॉनिंग ग्राउंड ओफ दि गांगेटिक मेजर कार्प विथ ए नोट ओन कार्प सोड रिसोर्स इन इन्डिया. *इंडियन जे.फिश.*, 6 (2):327-341.
- डे, डी.के., डी. नाथ और पी. आर. सेन, 1986. *हिल्सा इलिसा* (हैम) पोना के परिवहन पर आरंभिक परीक्षण. *इंडियन जे. फिश.*, 33(4):481-484.

- डे, डी.के. और वी. आर. सेन, 1988. भारतीय शेड (शेड) टेनिलोसा इलीसा (हैम) के भ्रूणीय और पूर्वी लार्वा विकास पर अवलोकन. *जे. अंतर्स्थलीय मछली. सोसाइटी इंडिया*, 18 (2) : 1-12.
- डे, डी. के., अमिताभ घोष और वी.के. उणिक्तान, 1988. फरक्का बैरेज के संदर्भ में हुगली हिल्सा के जैविकी और प्रवास. *In: अरुण जी. झींगरन और वी.वी. सुगुनन (संपादक) कन्सर्वेशन एंड मैनेजमेन्ट ओफ इनलान्ड कैप्चर फिशरीस रिसोर्सस ओफ इंडिया, इनलान्ड फिश सोसाइटी भारत, बैरकपुर, भारत: 197-202.*
- डे, डी.के. और बी.एन. साइगल, 1989. हुगली मुहाने में हिल्सा का अंडजनन, *Tenulosa ilisha* (हैम). *जे. अंतर्स्थलीय मछली सोसाइटी भारत.*, 21(2):46-48.
- डे, डी. के. और एन.सी. दत्त, 1990. हुगली मुहाना सिस्टम से हिल्सा, टेनुलोसा इलीसा हैम में आयु-वृद्धि, लंबाई-वजन संबंध और संबंधित परिस्थिति. *इंडियन जे. फिश*, 37(3):199-209.
- डे, डी. के. और एन.सी. दत्त, 1990 a. खाद्य और अशन आदत के संबंध में भारतीय शाड (*Shad*) हिल्सा, टेनुलोसा इलीसा के मोरफो हिस्टिलोजी के कुछ पहलुओं पर अध्ययन. *इंडियन जे. फिश.*, 37 (3) : 189-198.
- डे. डी. के., 1992. जीवित मछलियों का परिवहन. *In: कार्य उत्पत्तिशाला प्रबंधन पर प्रशिक्षण*, जून 22-30, 1992, सी आइ सी एफ आर आइ, बैरकपुर (संपादक) उत्पल भौमिक और पी.के. पंडित:26-32.
- डे, डी.के. और ए. मुखर्जी, 1992. फ्लडप्लेन झीलों में मछली प्रजनन और रिक्रूटमेन्ट. *In: वाई.एस. यादव और वी.वी. सुगुनन (संपादक) फ्लडप्लेन मत्स्यपालन प्रबंधन पर FAO द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31-12.92), सार-संग्रह, खंड. 2:167-169.*
- डे, डी. के., एम. सिन्हा और ए. घोष, 1994. हुगली मुहाने में हिल्सा टेनुलेसा इलीसा जलंडकों पर फरक्का बैरज का प्रभाव. *जे. अंतर्स्थलीय मछली. सोसाइटी भारत*, 26 (1):121-124.
- देहादराय, पी.वी., आर.एन. पाल, एम. चौधरी और डी.एन. सिंह, 1974. असम के दलदल में एयर ब्रिथिंग मछलियों का पिंजड़ापालन पर अवलोकन. *जे. अंतर्स्थलीय मछली सोसाइटी भारत* : 89-92
- देहादराय, पी.वी. 1980. भारत में जलकृषि के लिए दलदल पारिस्थितिकी की उपयोगिता-प्रत्याशाएं. *ट्रोपिकल इकोलजी एंड डेवलपमेन्ट* : 823-831.
- देहादराय, पी.वी., एम. वाई. कमल और आर. के. दास, 1985. एयर ब्रिथिंग मत्स्यपालन: उत्पादन बढ़ाने के लिए प्रैक्टिस का पैकेज. जलजीवपालन एक्सटेंशन मनुअल, नई सीरीज़ 8, केंद्रीय अंतर्स्थलीय मत्स्यपालन अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर. पृ.14
- देहादराय, पी.वी., 2003. 21 वीं शताब्दी में भारतीय मात्स्यिकी. *In: सब के लिए मछली (Fish for all):* दिसंबर 18-19, 2003 को विश्व मछली केंद्र, पेनांग; भारत सरकार, नई दिल्ली, पश्चिम बंगाल सरकार, कोलकोता और एम.एस. स्वामिनाथन अनुसंधान फाउंडेशन, चेन्नई द्वारा आयोजित की गई नेशनल लॉच. : 1-11.
- देवदासन, के., 2002. सी आइ एफ टी द्वारा हाल में विकसित वाणिज्य शक्य मात्स्यिकी आधारित प्रौद्योगिकियाँ. कृषि प्रौद्योगिकी सूचना केंद्र, सी आइ एफ टी, कोचीन *सी आइ एफ टी टेक्नोलोजी एडवाइजरी सीरीज* पृ.10:15

- देवराज, एम., 1987. स्टेट ओफ आर्ट ओफ मराइन फिशरीस इन इंडिया. प्रो. नेशनल सिम्पोजियम यूटिलाइजेशन ओफ लिविंग रिसोर्सस ओफ दि इंडियन सीस. भारत का राष्ट्रीय विज्ञान अकादमी:101-114.
- देवराज, एम., के.एन. कुरुप, एन.जी.के. पिल्लै, के. बालन, ई. विवेकानंदन और आर. सत्यदास, 1997. भारत में छोटे वेलापवर्ती मात्स्यिकी की स्थिति, प्रत्याशाएं और प्रबंधन. *In*: एम. देवराज और पी. मार्तोसुब्रोतो (संपादक) *एशिया-पैसिफिक क्षेत्र में छोटे वेलापवर्ती संसाधन और मात्स्यिकी समुद्री मात्स्यिकी पर APFIC वर्किंग पार्टी का प्रो. (Proc.)* प्रथम सत्र, 13-16 मई 1997, बैंकाक, थाइलैंड, *RAP पब्लिकेशन* 1997/31:91-197.
- देवराज, एम., वी.एस.आर. मूर्ति, आर. सतियादास और के.के. जोशी, 1998. भारत में समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान और विकास के लिए नई आर्थिक नीति और परिदृश्य. *फिशिंग चैम्स*, 18(5):18-29.
- देवराज, एम., वी.के. पिल्लै, के.के. अप्पुकुट्टन, सी. सुशीलन, वी.एस.आर. मूर्ति, पी. कलाधरन, जी. सुधाकरराव, एन.जी.के. पिल्लै, एन.एन. पिल्लै, के. बालन, वी. चंद्रिका, के.सी. जोर्ज और के.एस. शोभना, 1999. टिकाऊ पर्यावरण हितैषी मात्स्यिकी समुद्रकृषि के लिए समुचित पालन पद्धति (भूमि आधारित खारा जलजीवपालन और सी फार्मिंग). *In*: एम. मोहन जोसेफ (संपादक) *जलजीवपालन और पर्यावरण*, एशियन फिशरीस सोसाइटी, भारतीय शाखा : 33-69.
- दुबे, जी.पी., 1994 (प्रेस में). मध्यप्रदेश में नर्मदा नदी की घाटी में बड़े जलाशयों के मात्स्यिकी प्रबंधन का वर्तमान स्टेट्स और स्कोप.
- द्विवेदी, आर. के., के. पी. श्रीवास्तव, एन.के. श्रीवास्तव, आर. के. त्यागी, और आर. चंद्रा., 1988. इन्फ्लुएन्स ओफ सेर्टन हाइड्रोलजिकल एंड मेटिरीयोलजिकल फैक्टर्स ओन एबनडन्स, ओफ कार्प स्पोन इन ए स्ट्रेच ओफ रिवर यमुना नियर अलहाबाद. *In*: झींगरन, ए.जी. और वी.वी. सुगुनन (संपादक) भारत का अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी संसाधन का संरक्षण और प्रबंधन, *इन्लान्ड फिशरीस सोसाइटी ओफ इंडिया बैरकपुर*, भारत : 189-196.
- द्विवेदी, आर. के. और आर. के. त्यागी, 1999. यमुना नदी से जलांडक पूर्वक्षेत्र और मत्स्यपालन - एक अध्ययन. *In*: सिन्हा, एम.डी. कुमार और पी.के. कटिहा (संपादक) मछली उत्पादन दुगुना करने के लिए संसाधनों का पर्यावरण हितैषी प्रबंधन - 21 वीं शताब्दी के लिए रणनीति, *इन्लान्ड फिशरीस सोसाइटी ऑफ इंडिया, बैरकपुर*, भारत : 149-152.
- द्विवेदी, आर. के. 1999. गंगा नदी सिस्टम में उपलब्ध होने वाली जलांडकों का ट्रेंड. *In*: सिन्हा, एम; एम. ए. खान और बी.सी. झा (संपादक) भारतीय नदियों में पारिस्थितिकी, मत्स्यपालन और मछली स्टॉक का निर्धारण, बुलेटिन 90, *केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान*, बैरकपुर : 255-259.
- द्विवेदी, एस.एन. और रवीन्द्रनाथन, 1982. कार्प अंडज उत्पत्तिशाला मॉडल *CIFED-81* : ए न्यू सिस्टम टू फिश इवन व्हेन रेन फेल्स. *बुलेटिन. सी आई एफ ई*, मुंबई, भारत, पृ.19
- द्विवेदी, एस. एन. और जी. एस. जाइदी, 1983. भारत में कार्प अंडज उत्पत्तिशाला का विकास. *फिशिंग चैम्स*, 29-47.
- एफ ए ओ 1963. फिशिंग बोट पर भारत सरकार की तृतीय रिपोर्ट. पीटर गर्टनर के काम पर आधारित, रिपोर्ट सं. 1535, पृ.8

- गणपति, आर. और एम. विश्वकुमार, 2001. भारत में तटीय जलजीवपालन की वर्तमान स्थिति और भविष्य परिदृश्य. *In*: एन.आर. मेनन, बी.एम. कुरुप और आर. फिलिप (संपादक) *जलजीवपालन और पर्यावरण पर अंतराष्ट्रीय कार्यशाला*, *Proc.* 13-14 जुलाई 2001, कोचीन, इंडिया, सेन्टर फोर इन्ट्रेग्रेटेड मैनेजमेंट ऑफ कोस्टल ज़ोन्स एंड कोचीन यूनिवर्सिटी ऑफ सायन्स एंड टेक्नोलॉजी : 1-15.
- जोर्ज, के. वी., 1974. वाइपिन द्वीप के मौसमी और परिवार्षिक क्षेत्रों में झींगा पालन के कुछ पहलू, *इंडियन जे. फिश*, 21 (1): 1-19.
- जोर्ज, के. वी. 1980. गहन झींगा पालन के अनुकूल परिस्थिति पर टिप्पणी सहित केरल में परंपरागत झींगा पालन की अर्थव्यवस्था. *Nat. Symp. झींगी फार्मिंग*, मुंबई, 16-18 अगस्त, 1978: 131-137.
- जोर्ज, वी.सी., 1998. भारत में तटीय और गहरे समुद्रफिशिंग के लिए प्रौद्योगिकी की प्रगति. *In*: एम. शाहुल हमिद और बी. मधुसूदन कुरुप (संपादक) *मात्स्यिकी में प्रौद्योगिकी प्रगति*, *CUSAT* : 174-178.
- घोष, अपूर्वा, 1988. रीसाइक्लिंग ऑफ सीवेज एफ्लुएन्स थ्रू फिश प्रोडक्शन मीन्स टू कंपाट रिवराइन पॉल्यूशन. *In* : अरुण जी. झींगरान और वी.वी. सुगुनन (संपादक) *भारत का अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी संसाधनों का संरक्षण और प्रबंधन, इन्लान्ड फिश. सोसाइटी इंडिया*, बैरकपुर, भारत : 69-74.
- घोष, बी.बी., एम.एम. बागची और डी.के.डे, 1983. औद्योगिक अपशिष्टों द्वारा भारी धातु के जमाव के संदर्भ में हुगली मुहाना (पश्चिम बंगाल) में प्रदूषण की स्थिति पर कुछ अवलोकन. *जे. इन्लान्ड फिश. सोसाइटी इंडिया*, भारत, 15(1-2) : 44-53.
- घोष, बी.बी., एच.सी. जोशी और एम.एम. बागची, 1988. हुगली - माटलाह मुहाना सिस्टम में प्रदूषण का प्रभाव. *In* : अरुण जी. झींगरान और वी. वी. सुगुनन (संपादक) *भारत के अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी संसाधनों का संरक्षण और प्रबंधन, इन्लान्ड फिश सोसाइटी इंडिया, बैरकपुर, भारत* : 203-209.
- घोष, एस.के., और ए.पी. लिटॉन, 1982. आर्थिक महत्व के विशेष संदर्भ में एन.ई.एच. क्षेत्र के मत्स्यजीव समूह. विशेष बुलेटिन सं. 1, *NEH* क्षेत्र के लिए *ICAR* अनुसंधान कम्प्लेक्स, शिलांग मेघालय.
- गोपकुमार, के., एस. अय्यप्पन, जे. के. जेना, एस. के. साहू, एस. के. सरकार, बी. बी. सत्पती और पी. के. नायक, 1999. *राष्ट्रीय मीठाजल जलकृषि योजना*. केंद्रीय मीठाजल जीवपालन संस्थान, भुवनेश्वर, पृ. 75.
- गोपालराव, के., ओ. आर. रेड्डी, पी. वी. ए. एन. रामाराव और आर. रामकृष्णा, 1986. भारतीय मीठाजल झींगा एम. *माल्कोल्मसोनी (H.L. Milne Edwards)* का एकलपालन. *अक्वाकल्चर*, 53: 67-73.
- गोपाल, बी., 1995. जलीय अपतृण (*weed*) का प्रबंधन, *In*: *हैंडबुक ऑफ वेटलैंड मैनेजमेंट डब्ल्यू. डब्ल्यू. एफ. भारत*, नई दिल्ली : 212-225.
- गोपाल, सी. के., टी. जे. वर्गीस और पी. केशवनाथ, 1989. कतला-मृगल और मृगला कतला संकरण रूपात्मक विशेषताएँ और जनकीय प्रजातियों के साथ उनकी तुलना. *In*: दास, पी और ए.जी. झींगरान (संपादक), *फिश जेनेटिक्स इन इंडिया*, टूडे एंड टुमोरो प्रेंट्स एंड पब्लिसेस, नई दिल्ली : 183-191.
- गोपालकृष्णन, पी. और वी. बी. शेनॉय, 1998. लवण कार्प के साथ समन्वित करके *Artemia cyst* का उत्पादन. *In*: के. के. बालचंद्रन, टी. एस. जी. माधवन, जे. जोसेफ, पी. ए. पेरीयिन, एम-आर. रघुनाथ और एम. डी. वर्गीस (संपादक) *अडवांसेस एंड प्रायोरिटिस इन फिसरीज टेक्नोलॉजिस*, मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी सोसाइटी (इंडिया), कोचीन : 75-78.

- गुलब्रैंडसन, ओ., 1984. केरल में फिशिंग जलयानों का विकास : विकास रिपोर्ट, बी ओ बी पी /डब्लू पी / 25, बंगाल की खाड़ी में लघु - स्केल मात्स्यिकी का विकास, बी ओ बी पी, मद्रास, पृ.14
- गुलब्रैंडसन, ओ., 1986. छोटे फिशिंग नावों के ईंधन खर्च में कमी करना, बी ओ बी पी / डब्लू पी / 27, बी ओ बी पी. मद्रास, पृ. 15.
- गुप्ता, ओ. पी., 1979. जलीय अपतृण : उनका खतरा और नियंत्रण. टूडे और टूमोरो प्रिंटर्स पब्लिशर्स. पृ.272.
- गुप्ता, आर. ए. और एस. के. मोन्डल, 1997. भारत में अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी आंकड़ों के संग्रहण की पद्धति. *सी आई एफ आर आई बुलेटिन* सं. 77. पृ71.
- गुप्ता, एस. डी., पी. वी. जी. के. रेड्डी, ई. नटराजन, यू. के. सर, एस. के. साहू, एस. सी. राथ और एस. दास गुप्ता, 1992a. *वाल्लागो अतु* (शेनोडेर) के पालन के कुछ पहलू और दूसरा प्रजनन। *जे. अववा.*, 2:1-6.
- गुप्ता, एस. डी., पी. वी. जी. वी. के. रेड्डी, यु. के. सार, एस. के. साहू, एस. सी. राथ और एस. दास. गुप्ता, 1992 b. बृहत भारतीय कैटफिश का संतति उत्पादन (वाल्लागो अतु, *मेस्तुस ओर*, और *पेंगसियुस पेंगसियुस*). *चौथा राष्ट्रीय मत्स्य संतति कांग्रेस*, 30 सितंबर - 1 अक्तूबर 1992. लखनऊ, भारत
- गुप्ता, एस. डी., पी. वी. जी. के. रेड्डी, एस. सी. राथ, एस. दास गुप्ता, एस. के. साहू और यु. के. सार, 1993. भारतीय कैटफिश *मेस्तुस ओर* (इलामिलियन) का प्रेरित प्रजनन और लावा पालन *जे. इन्लान्ड फिश सोसाइटी* 52:51-53.
- गुप्ता, एस. डी., एस. सी. राथ और एस. दास गुप्ता, 1994. संतति उत्पादन वृद्धि करने के लिए इनडोर कार्प उत्पातिशाला में परिवर्तन. *In* : अय्यप्पन, एस., बी. एस. गिरि, एम. राणाधोर और एस. डी. त्रिपाठी (संपादक) *Proc. Nat. sem. Freshwat. Aqua.*, भुवनेश्वर, भारत : 16-17.
- गुप्ता, एस. डी., पी. वी. जी. के. रेड्डी, एस. सी. राथ, एस. दास गुप्ता, एस. के. साहू और यु. के. सार, 1998. ए नोट ओन आर्टिफिशियल प्रोपगेशन ओफ टेलिओस्ट *पेंगसियुस पेंगसियुस* (हामिलटन). *जे. अववा.*, 6-23-26
- हेंडरसन, एच. एफ. एंड आर. एल. वेलकम, 1974. रिलेशनशिप ओफ वील्ड टू मोफोएंडाफिक इन्डेक्स एंड नम्बर्स ओफ फिशरमेन इन आफ्रिकन इनलान्ड वाटर्स. *सी आई एफ ए Occas* : 1-9.
- होरा, एस. एल और टी. वी. आर. पिल्लै, 1962. इंडो-पैसेफिक मात्स्यिकी क्षेत्र में मछलीपालन पर पुस्तिका. *FAO Fish Biol. Tech. Pap.*, 14, पृ.203.
- आइ सी ए आर, 2000. आइ सी ए आर से प्रौद्योगिकियाँ (औद्योगिक संपर्क के लिए). भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद नई दिल्ली, पृ.350.
- जेकब, टी., वी. राजेन्द्रन, महादेवन पिल्लै, पी. के. जोसेफ अन्ड्रूस और यु. के. सत्यवान, 1987. एन अप्रेसल ओफ मराइन फिशरीस ओफ केरला. सी एम एफ आर आई स्पेशल पब्लिकेशन, 35.
- जाफरी, ए. के., डी. के. खान, एम. ए. अनवर, एम. एफ. हसन और इरफानुल्ला, 1991. कृत्रिम आहारों से पोषित भारतीय बृहत कार्प जलांडक की वृद्धि और उत्तरजीविता. *In*: सिन्हा, वी. आर. पी. और एच. सी. श्रीवास्तव (संपादक) *जलजीवपालन उत्पादकता*, ऑक्सफोर्ड और आई बी एच पब्लिशिंग कंपनी प्राइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली, भारत : 485-490.
- जेम्स, पी. एस. वी. आर., ए. जी. झिंगरान और के. मधुसूदन राव, 1986. भारत में पिंजरा और बाड़ा में मछली उत्पादन की वर्तमान स्थिति और भविष्य का अवसर. *इंडियन जे. एनिमल सयन्स.*, 56 (3):453-458.

- जानकीराम, के., 1989. मीठा जल शंबुओं से मोती उत्पादन पर अध्ययन. *Curr Sci.*, 58 (8) : 474-476
- जानकीराम, के., और एस. डी. त्रिपाठी, 1992. मीठाजल पर्ल पालन पर मैनुअल. केंद्रीय मीठाजल जलकृषि संस्थान, भुवनेश्वर, भारत, पृ.44.
- जयरामन, आर., पी. सेल्वराज, जे. वसंतकुमार और आर. के. रामकुमार, 1993. तमिलनाडू के पुदुकोट्टाई और तिरुनेलवेली जिलों में झींगी का विपणन. *इंडियन जर्नल ऑफ एग्रिकलचरल मार्केटिंग*, 7 (2) : 213-222.
- जयरामन, आर., और पी. सेल्वराज, 2000. जलजीवपालन के विकास में प्रतिबंध. भारत में जलजीवपालन विकास : समस्याएँ और संभावनाएँ. राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र, वर्कशॉप कार्यवृत्त 7. (संपादक) एम. कृष्णन और प्रताप एस. बिरथाल : 65-73.
- जेना, जे. के., पी. के. मुखोपाध्याय, एस. सरकार, पी. के. अरविंदाक्षन और एच. के. मुदुली, 1996. फ़िल्ड कंडीशन के अंतर्गत भारतीय बृहत कार्प के नर्सरी पालन के लिए सूत्रबद्ध आहार का मूल्यांकन. *जे. अक्वा. ट्रोप.* II : 299 - 305.
- जेना, जे. के., पी. के. अरविंदाक्षन, सुरेश चंद्रा, एच. के. मुदुली और एस. अय्यप्पन, 1998 a. अंगुलिकाओं में बढ़ने वाले भारतीय बृहत कार्प और विदेशी कार्प की वृद्धि और उत्तरजीविता का तुलनात्मक मूल्यांकन. *जे. अक्वा. ट्रोप.* 13 : 143-150.
- जेना, जे. के., वी. के. अरविंदाक्षन और डब्लू. जे. सिंह, 1998b. विभिन्न संग्रहण सघनता के अंतर्गत भारतीय बृहत कार्प पोना का नर्सरी पालन. *इंडियन जे. फिश.*, 45: 163-168.
- जेना, जे. के., पी. के. मुखोपाध्याय और पी. के. अरविंदाक्षन, 1998 c. कार्प पोना पालन में मत्स्यचूर्ण के विकल्प के रूप में मीट-मील (*meat - meal*) का आहार-संबंधी समावेशन. *इंडियन जे. फिश.*, 45: 43-49
- जेना, जे. के., पी. के. मुखोपाध्याय और पी. के. अरविंदाक्षन, 1999. फ़ील्ड कंडीशन में कार्प आंगुलिका पालन के लिए सूत्रबद्ध आहार का मूल्यांकन. *J. Appl. Ichthyol.*, 15:188-192.
- जेना. जे. के., एस. अय्यप्पन और पी. के. अरविंदाक्षन, 2002 a. कार्प बहुपालन पद्धति के विविध क्रोपिंग पैटर्न में उत्पादन क्रिया का तुलनात्मक मूल्यांकन. *अक्वाक्लचर*, 207 : 49-64.
- जेना. जे. के. एस. अय्यप्पन, पी. के. अरविंदाक्षन, बी. दास, एस. के. सिंह, और एच. के. मुदुली, 2002 b. विभिन्न संग्रहण सघनताओं सहित कार्प बहुपालन और प्रजाति संयोजनों में उत्पादन क्रिया का मूल्यांकन *J. App. Ichthyol.*, 16:165-171.
- झा, बी. सी., 1989. बिहार और पूर्वी उत्तर प्रदेश में बील मत्स्यपालन संसाधन. *In: बील (ऑक्सबो झील) मत्स्यपालन का प्रबंधन प्रशिक्षण*, जुलाई 11-20, 1989. *Bull. cent. Inland capture fish. Res. Inst.*, बैरकपुर सं. 63:15-28.
- झा, बी. सी., 1995. गोंडोक बेसिन का फ्लडप्लेन मत्स्यपालन, बिहार *In: फ्लडप्लेन वेटलैंड का संरक्षण और धारणीय प्रयोग एशियन वेटलैंड ब्यूरो, क्वालालम्पुर, मलेशिया.*
- झींगरन, ए. जी. और के. के. घोष, 1978. भारतीय जलजीवपालन के संदर्भ में गंगा नदी पद्धति की मात्स्यिकी, *अक्वाक्लचर*, 14-141-162.

- झींगरन, अरुण जी. और एच. सी. जोशी, 1987. यमुना नदी में जल तलछट में भारी धातु और मछली. *जे. इन्लान्ड फिश सोसाइटी इंडिया* 19(1): 13-23.
- झींगरन, ए. जी., 1988. भारत में जलाशय मत्स्यपालन प्रबंधन. बुलेटिन 45. *केंद्रीय अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान*, बैरकपुर, भारत पृ.68
- झींगरन, अरुण जी., 1989. गंगा नदी में पर्यावरण दबाव की प्रतिक्रिया में मात्स्यिकी रूपान्तरण. *Him. J. Env. Zool*, 3:211-223.
- झींगरन, ए. जी., 1990. भारत में जलाशय मत्स्यपालन प्रबंधन में वर्तमान प्रगति. *In*: सेना डिसिल्वा (संपादक) *एशिया का जलाशय मत्स्यपालन, 2nd एशियन जलाशय मत्स्यपालन वर्कशॉप* की प्रगति, हांग हू (*Hongkong*) चीन गणराज्य, 15-19 अक्टूबर 1990.
- झींगरन, अरुण जी., 1990a. गंगा नदी पद्धति के विशेष संदर्भ में जलीय प्रदूषण. *In*: जी. के. मन्ना और बी. बी. जाना (संपादक) *जीव और जलजीवपालन पर पर्यावरण का प्रभाव*, कल्याणी विश्वविद्यालय, कल्याणी 1990:35-43.
- झींगरन, अरुण जी., 1990 b. मीठाजल मत्स्यपालन संसाधनों पर पर्यावरण दबाव का प्रभाव. राष्ट्रीय संगोष्ठी में पर्यावरण प्रदूषण और भूमि और जल संसाधन पर मुख्य भाषण, *मराठवाड़ा विश्वविद्यालय, औरंगाबाद* 21 दिसंबर 1990.
- झींगरन, अरुण जी., 1991. पर्यावरण अस्तव्यस्तता के संदर्भ में भारत में जल संसाधन विकास. परिरक्षित प्लनेट अर्थ पर मीटिंग में प्रस्तुत. *रोटरी इंटरनेशनल* 27.04.91 पृ.17
- झींगरन, वी. जी., 1969. अंतर्स्थलीय मत्स्यपालन की शक्यता. *Indian Fmg.*, 19:22-25.
- झींगरन, वी. जी., के. एल. सहगल, कुलदीप कुमार और बी.बी. घोष, 1979. बैरकपुर, पश्चिम बंगाल के रिसर्कुलेटरी फिल्टरिंग तालाब में बृहत भारतीय कार्प प्रजातियों के विकसित पोना का पालन. *अक्वाकल्चर* 18:45-49.
- झींगरन, वी. जी., और बी. के. शर्मा, 1980. समेकित पशुधन - मछली पालन. *In*: पुल्लिन, आर. एस. वी. एंड इज़ेड. एच. शेहदेह (संपादक). *प्रोसीडिंग्स ऑफ दि ICLARM-SEARCA कोन्फेन्स ओन इन्ट्रग्रेटेड अग्री-अक्वाकल्चर फार्मिंग सिस्टम*, मानिला, फिलिपीन्स: 135-142.
- झींगरन, वी. जी. और आर. एस. वी. पुलिन, 1985. चायनिज और इंडियन बृहत कार्पो के लिए सामूहिक अंडजउत्पत्तिशाला मैनुअल. एशियन डेवलपमेंट बैंक और अंतर्राष्ट्रीय जीवित जलीय संसाधन प्रबंधन केंद्र, मनीला, पृ. 191.
- झींगरन, वी. जी. 1991. भारत की मछली और मछलीपालन. हिंदुस्तान पब्लिशिंग कोर्पोरेशन, नई दिल्ली, पृ. 727.
- जोन, जी., पी. वी. जी. के. रेड्डी और एस. डी. गुप्ता, 1984. दो भारतीय बृहत कार्प, *लाबिया रोहिता* (*Ham.*) और *कतला कतला* (*Ham.*) में कृत्रिम गाइनोजेनेसिस. *अक्वाकल्चर*, 42 : 161-168.
- जोस सिरयक, के., 2003. मत्स्यपालन निर्यात की स्थिति और गुंजाइश. *In*: फिश फॉर ऑल : नेशनल लॉच, वर्ल्ड फिश सेटर, पेनांग; भारत सरकार, नई दिल्ली, पश्चिम बंगाल सरकार, कोलकोता और एम. एस. स्वामीनाथन अनुसंधान फाउंडेशन, चेन्नई द्वारा दिसंबर 18-19, 2003, कोलकोता में आयोजित : 90-98.

- जोशी, एच. सी., 1985. गंगा नदी पद्धति के भगिरथी-हुगली फैलाव में पीड़कनाशी अवशेष का मॉनीटरिंग. प्रदूषण नियंत्रण और पर्यावरण प्रबंधन पर राष्ट्रीय संगोष्ठी, *Proc.* 17-19 मार्च, 1985, नेरी, (NEERI) नागपुर, खंड - 3, वाटर क्वालिटी डब्ल्यू क्यू (a) : 123-134.
- जोशी, एच. सी., 1986. हुगली नदी में मछलियों में डी डी टी अवशेष. *Proc. symp. pest. Resid. and Env. Pollut.*, 93-96.
- जोशी, एच. सी. और पी. के. सुकुमारन, 1987. कर्नाटक में हरिहर के निकट तुगभद्रा नदी में जलीय जीवन पर हरहर पोलिफाइबर और ग्वालियर रेयोन फैक्टरी से बहिः प्रवाही का प्रभाव - एक रिपोर्ट. *Bull. Cent. Inland fish. Res. Inst. बैरकपुर* सं. 50: पृ. 21.
- जोशी, एच. सी., 1988. नदीय पारिस्थितिकी और उत्पादकता पर मानव निर्मित पर्यावरण संशोधन का प्रभाव - गंगा नदी एक अध्ययन. *In*: अरुण जी. झींगरन और वी. वी. सुगुनन (संपादक) भारत के अंतर्देशीय प्रग्रहण मत्स्यपालन संसाधन के संरक्षण और प्रबंधन, *Inland fish Soc.* इंडिया, बैरकपुर, इंडिया : 80-90.
- जोशी, एच. सी., 1989. बील इकोसिस्टम में भारी धातु और पीड़कनाशी संदूषण की समस्याएँ. *In*: बील (ऑक्सबो झील) मत्स्यपालन का प्रबंधन प्रशिक्षण, जुलाई 11-20, 1989. *Bull. cent. Inland capture fish. Res. Inst.*, बैरकपुर. सं. 63-95-101.
- जोशी, एच. सी., 1990. भारत में अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी पर प्रदूषण और उसका प्रभाव. *In*: वी. वी. सुगुनन और उत्पल भौमिक (संपादक) अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी विकास के लिए प्रौद्योगिकी, सी आइ सी एफ आर आइ, बैरकपुर : 189-196.
- जोशी, एच. सी., 1990a. भारतीय जलाशयों में जलप्रदूषण की समस्याएँ. *In*: भारत में जलाशय मत्स्यपालन : जलाशय मत्स्यपालन पर राष्ट्रीय वर्कशॉप का *Proc.*, 3-4 जनवरी, 1990. स्पेशल पब्लिकेशन सं. 3, एशियन फिशरीस सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मंगलूर, 1990 : 21-28.
- जोशी, एच. सी., 1992. फ्लडप्लेन झीलों में पर्यावरण मध्यस्थ दबाव फैक्टर II. कीटनाशी और कृषिजल बहाव *In*: वार्ड. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) फ्लडप्लेन मत्स्यपालन प्रबंधन पर *FAO* प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम, (1.9.92-31.12.92), सार-संग्रह, खंड-2, : 134-140.
- जोशी, एच. सी., 1994. भारत में अंतर्देशीय खुली जल पद्धति मत्स्यपालन का प्रबंधन में पर्यावरण दबाव. *In*: दास, एम. के. और पी. के. चक्रवर्ती संपादक भारत में खुली जल पद्धति को मात्स्यिकी प्रायोगदान इन्लान्ड फिशरी सोसाइटी ऑफ इंडिया
- जोशी, एच. सी., 1994 a. भारत में अंतर्स्थलीय खुली जल पद्धति मत्स्यपालन के प्रबंधन में पर्यावरण दबाव. *In*: दास, एम. के. और पी. के. चक्रवर्ती (संपादक) भारत में खुली जल पद्धति को मात्स्यिकी प्रायोगदान बैरकपुर : 8-19.
- कलाधरन, पी. और एन. कालीपैरूमल, 1999. भारत में सीवीड उद्योग. नागा (*NAGA*), *The I C L A R M quarterly*, 22(1) : 11-14.
- कनौजिया, डी. आर. और ए. एन. मोहंती, 1992. भारतीय नदी झींगा एम. मालकोल्मसोनी (एच. एम. एडवर्ड) का प्रजनन और बृहत स्केल संतति उत्पादन. *जे. अक्वा.*, 2 : 6-14
- कनौजिया, डी. आर. और ए. एन. मोहंती, 1993. एयर लिफ्ट बायोफिल्टर रिसर्क्यूलेटरी सिस्टम में एम. मालकोल्मसोनी का बृहत स्केल संतति उत्पादन. अक्वा - फार्मिंग सिस्टम पर राष्ट्रीय अधिवेशन - प्रैक्टिस और शक्यता. 10-11 फरवरी 1993, भुवनेश्वर, भारत (सारसंग्रह)

कनौजिया, डि. आर., वी. यादव और ए. एन. मोहंती, 1993. *एम. मालकोल्मसोनी* (एच.एम.एडवर्ड) के संतति उत्पादन के लिए खारा स्टॉक घोल का उपयोग. अक्वा-फार्मिंग पद्धति पर राष्ट्रीय अधिवेशन - प्रैक्टिस और शक्यता, 10-11. फरवरी 1993, *केंद्रीय मीठीजल जीवपालन संस्थान*, भुवनेश्वर, इंडिया (सारसंग्रह)

कनौजिया, डी. आर., 1998. *मैक्रोब्राक्युम मालकोल्मसोनी* (एच.एम. एडवर्ड) के संतति उत्पादन में उद्गामी प्रौद्योगिकी. *In* : थोमस पी. सी. (संपादक) करन्ड एंड एमेजिंग ट्रेन्ड्स इन एक्वाकल्चर दया पब्लिशिंग हाऊस, नई दिल्ली : 148-59.

कथिरवेल, एम., एस. श्रीनिवासागम, पी. के. घोष और सी. पी. बालसुब्रह्मण्यन, 1997. पंक केकड़ा पालन. *सी आइ बी ए बुलेटिन* सं. 10:1-14.

कटिहा, प्रदीप के., 2000. भारत में मीठाजल जीवपालन : स्थिति, शक्यता और प्रतिबंध, नेशनल सेन्टर फोर एग्रिकलचरल एकोनॉमिक्स एंड पोलिसी रिसर्च, *वर्कशॉप प्रोसीडिंग्स 7*. (संपादक) एम. कृष्णन और प्रताप एस. बिरथल : 98-108.

कटिहा, प्रदीप के. और आर. सी. भट्ट, 2002. भारत में जलजीवपालन उत्पाद का उत्पादन और खपत : पिछली प्रवणताएं, वर्तमान स्थिति और भविष्य प्रत्याशा, अप्रैल 23-27, 2002 के दौरान बैंजिंग, चीन में स्ट्राटजीस एंड ओप्शन्स फोर सस्टेनेबिल एक्वाकल्चरल डेवलपमेंट एट वर्ल्ड अक्वाकल्चर 2002.

कटिहा, प्रदीप के., जे. के. जेना और एन. के. बारिक, 2002. प्रोफाइल ओफ की इन्लान्ड फ्रेशवाटर अक्वाकल्चर टेक्नोलॉजीस इन इन्डिया. *In* : अंजनीकुमार, प्रदीप के. कटिहा और पी. के. जोशी (संपादक) *प्रोफाइल ओफ पीपिल, टेक्नोलॉजीस एंड पोलिसीस इन फिशरीस सेक्टर इन इंडिया*, राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली : 59-82.

कटिहा, प्रदीप के., जे. के. जेना और एन. के. बारिक, 2003. प्रोफाइल ओफ की इन्लान्ड फ्रेशवाटर अक्वाकल्चर टेक्नोलॉजीस इन इन्डिया. *In* : *प्रोफाइल ओफ पीपिल, टेक्नोलॉजीस एंड पोलिसीस इन फिशरीस सेक्टर ओफ इंडिया*, (संपादक) कुमार, ए. प्रदीप के. कटिहा और पी.के. जोशी राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली : 59-82.

खान, एच. ए., 1972. एयर ब्रिथिंग मछलियों का प्रेरित प्रजनन. *Indian Fmg.* 22:44-45

खान, एच. ए. और एस. के. मुखोपाध्याय, 1975. हाइपोफिजिशन द्वारा कुछ एयर ब्रिथिंग मछलियों के स्टॉक सामग्री का उत्पादन. *जे. इनलैंड फिश. सोसाइटी इंडिया*, 7:156-161.

खान, एच. ए., एस. डी. गुप्ता, पी. वी. जी. के. रेड्डी, एम. तंतिया और जी. वी. कोटाल 1988. जलजीवपालन और जलाशय स्टॉकिंग में बंध्य इंटरजेनेरिक संकरण और उनकी उपयोगिता. *In* : केशवनाथ और राधाकृष्णन (संपादक) *कार्प सीड प्रोडक्शन टेक्नोलॉजी. कार्यवृत्त वर्कशॉप कार्प सीड प्रोडक्शन*, एशियन फिशरिज़ सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर, इंडिया : 41-48.

खान, एम. ए. और ए. के. जाफरी, 1993. भारतीय बृहत कार्प *लाबियो रोहिता* आंगुलिका में कुछ अनिवार्य अमिनो एसिड के लिए मात्रिक आहार की आवश्यकता. *जे. अक्वा. ट्रोप.*, 8:67-80.

खाशिम, आई. डी. और एम. एम. प्रसाद, 1998. कम कीमत की मछली से भुने के लिए तैयार सूखी उत्पाद, *In* : के. के. बालचंद्रन, टी. एस. जी. अय्यर, पी. माधवन, जे. जोसेफ, पी. ए. पेरीग्रीन, एम. आर. रघुनाथ और एम. डी. वर्गास (संपादक) *अडवांसस एंड प्राइयोरिटीज़ इन फिशरीज़ टेक्नोलॉजी, सोसाइटी ऑफ फिशरीज़ टेक्नॉलजिस्ट* (इंडिया), कोचीन : 261-263.

- कॉडा रेड्डी, पी. और टी. जे. वर्गीस, 1980 a. दो बृहत कार्प संकरण, कतला रोहू और रोहू-कतला संकरण की वर्गीकरण संबंधी विशेषताएं. *Proc. इंडियन अकादमी सयन्स (एनिमल सयन्स)* 89:419-429.
- कॉडा रेड्डी, पी. और टी. जे. वर्गीस, 1980b. दो भारतीय बृहत कार्प संकरण, कतला - रोहू और रोहू-कतला की तुलनात्मक वृद्धि दर पर अध्ययन. जे. *इनलैंड फिश. सोसाइटी इंडिया*, 12:18-24
- कोरकंडी, रामकृष्णन, 1994. भारत में समुद्री फिशिंग उद्योग का प्रौद्योगिकी परिवर्तन और विकास. दया पब्लिशिंग हाउस, नई दिल्ली, पृ. 338.
- कृष्णन, एम. टी., पी. एस. पी. रविशंकर, डी. डी. गुप्ता, विमला और के. गोपिनाथन, 1995. आंध्रप्रदेश के कृष्णा जिले में खारापानी जलजीवपालन के उत्पादन की आर्थिकी. *सीफूड एक्सपोर्ट जर्नल*, 26 (8) : 19-26.
- कुरुप, बी. एम., 2004. भारत में फार्मिंग की जा रही जयन्ट झींगा (*मेक्रोक्राकियम रोजन्बर्गी*) के विकास के लिए नवाचारी दृष्टिकोण. *फिशिंग चैम्स*, 24 (1) : 34-37.
- कुट्टी एम. एन., 2001. जलजीवपालन का नानारूपीकरण. *In* : पांडियन टी. जे. (संपादक) *टिकाऊ भारतीय मात्स्यिकी*, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी : 169-212.
- लाल, ए. के., एस. के. सरकार और ए. सरकार, 1988. द ट्रोफिसिटी एंड साप्रोविटी ओफ द रिवर गंगा एंड इट्स ओक्सबो लैक इन रिलेशन टू कम्यूनिटी सीवेज वेस्ट इम्पैक्ट. *बुल्लेटिन बोटनी सोसाइटी* 35:21-38.
- लक्ष्मणन, एम. ए. वी., डी.एस. मूर्ति, के.के. पिल्लै और एस. सी. बैनर्जी, 1967. ओन ए न्यू आर्टिफिशियल फीड फोर कार्प फ्राइ. *एफ ए ओ फिश रेप.* (44) 3:373-387.
- लक्ष्मणन, एम. ए. वी., पी. आर. सेन, डी. एस. मूर्ती, और डी. पी. चक्रवर्ती, 1968. कार्प आंगुलिका के पालन पर प्रारंभिक अध्ययन. *इंडियन जे फिश.*, 15: 40-52.
- लक्ष्मणन, एम. ए. वी., 1969. नर्सरी और उनका प्रबंधन. पोषित मछलियों के प्रेरित प्रजनन पर एफ ए ओ/यू एन डी पी क्षेत्रीय सेमिनार. *FRI/113 CF/17-25* पृ.
- लक्ष्मणन, एम. ए. वी., के. के. सुकुमारन, डी. एस. मूर्ति, डी. के. चक्रवर्ती और एम. टी. फिलिपोस, 1971. भारतीय और विदेशी प्रजातियों के संयुक्तपालन द्वारा मीठाजल तालाब में गहन मछली फार्मिंग पर प्रारंभिक अवलोकन. जे. *इनलैंड फिश सोसाइटी इंडिया*, 3:1-21.
- लक्ष्मीनारायणा, ए. एस., एम. पिल्लै, के. के. सुरेंद्रन और सी. एस. शशिधरन, 1995. सफेद झींगा, *पेनिअस इंडिकस* के लिए बैकग्राउंड अंडजउत्पत्तिशाला प्रौद्योगिकी. सी आई बी ए बुलेंटिन सं. 8:1-7.
- लीला एडविन और सी. हृदयनाथन, 1998. दक्षिण केरल तट के रिंग कोना जाल के प्रति इकाई प्रयास प्रग्रहण. *In* : के. के. बालचंद्रन, टी. एस. जी. अय्यर, पी. माधवन, जे. जोसेफ, पी. ए. पेरिग्री, एम. आर. रघुनाथ और एम. डी. वर्गीस (संपादक) *अडवांसस एंड प्राइयोरिटिज इन फिशरीज टेक्नोलॉजी*, सोसाइटी ऑफ फिशरीज टेक्नोलॉजीस (इंडिया), कोचीन : 181-184.
- लीला एडविन और एन. साली थोमस, 2000. कैटामारैन के लिए कोपर-क्रोम-अरसेनिक (सी सी ए) उपचार. *फिशिंग चैम्स*, 20 (4) : 56-57.

लीला एडविन, 2002. फिशिंग जलयान सामग्रियाँ. *मैनुवल आइ सी ए आर विंटर स्कूल ऑन अडवांसेस इन हावैस्ट टेक्नोलॉजी*, सी आइ एफ टी : 55-68.

लिंग, एस. डब्लू. और ए. बी. ओ. मेरीकन, 1961. *एम. रोशनबेरी* के वयस्क और लार्वा अवस्थाओं के जीवन आदत पर टिप्पणी. *प्रोसीडिंग्स इंडो पसफिक फिश काउन्सिल.*, 9:55-60.

लिंग, एस. डब्लू.; 1969a. *एम. रोशनबेरी (डीमान)* के सामान्य जीवविज्ञान और विकास. *एफ ए ओ फिश Rep.*, 3:589-606.

लिंग, एस. डब्लू., 1969b. *एम. रोशनबेरी (डीमान)* के पालन और संवर्धन का तरीका. *एफ ए ओ फिश Rep.*, 3:607-619.

लिप्टोन, ए. पी., 1983. त्रिपुरा का मत्स्य प्राणी समूह. *मत्स्य*, 9:110-118.

महेश्वरूदु, जी., ई. वी. राधाकृष्णन, एन. एन. पिल्लै, एम. आर. अर्पुतराज, ए. रामकृष्णन, एस. मोहन और ए. वैरामणी, 1997. नर्सरी तालाब में *पेनिअस सेमीसलकेट* की वृद्धि पर अवलोकन. *जे. मराइन बायोलजिकल असोसिएशन इंडिया*, 38 (1 & 2) :63-67.

मई, ओ. पी., एस. टी. जोडापे, ए. तिवारी और एम. आर. राजगुरू, 1995. भारत के पश्चिम तट सौराष्ट्र क्षेत्र में समुद्री लाल शैवाल कापाफाइकस स्ट्रयाटम (*Schmitz*) का पालन. *इंडियन जे. मराइन सायन्स* 24:24-31.

मेरीचेमी और मोथा, 1986. लवण क्यारी क्षेत्रों में झींगा पालन की प्रत्याशा. *एम एफ आइ एस, टी ई श्रेणी.*, 70:1-7.

मेरेचेमी, आर. और एस. राजापकियम, 2000. पंक कंकड़ा अंडज उत्पतिशाला प्रौद्योगिकी. *In*: वी.एन. पिल्लै और एन. जी. मेनन (संपादक) *समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान और प्रबंधन* : 747-752.

मैथ्यू, पी.एम. और एम. वी. मोहन, 1990. केरल में जलाशय मात्स्यिकी - वर्तमान स्थिति और विकास की प्रत्याशाएं. *In*: झींगरन अरुण जी. और वी. के. उन्नीथान (संपादक). *भारत में जलाशय मात्स्यिकी पर राष्ट्रीय वर्कशॉप की कार्यवाही*, 3-4 जनवरी, 1990. स्पेशल पब्लिकेशन 3, एशियन फिशरीज सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर, इंडिया : 11-117.

मेनन, ए. जी. के., 1974. हिमालयन और इंडो गंगा मैदान के मछली का चेकलिस्ट. स्पेशल पब्लिकेशन सं.1 इनलैंड फिशरीज सोसाइटी ऑफ इंडिया, पृ.136.

मेनन, वी. आर., 1983. तमिलनाडु में प्लवन नर्सरी में पालन की जा रही कार्प पोना का परिणाम *In*: *पिंजड़ा और पेन पालन पर राष्ट्रीय सेमिनार की कार्यवाही*. मात्स्यिकी कॉलेज, तमिलनाडु कृषि विश्वविद्यालय, टूटीकोरिन, इंडिया : 95-98.

मिश्रा, डी. एन. और बी. सी. त्यागी, 1981. अक्टूबर, 1978 से अगस्त, 1980 की अवधि के लिए जौनपुर उप-केंद्र, उत्तर प्रदेश की प्रोग्रेस रिपोर्ट. संयुक्त मछली पालन और मछली संतति उत्पादन पर अखिल भारतीय को-ऑरिगैटेड रिसर्च प्रोजेक्ट पर पांचवां वर्कशॉप, मीठाजल जीवपालन अनुसंधान और प्रशिक्षण केंद्र, धौली, भुवनेश्वर, इंडिया.

मित्रा गोपाल, 1999. जलजीवशाला मछलियों के लिए शक्य खाद्य के रूप में केंचुआ. *फिशिंग चैम्स*, 19(9):पृ.24.

मित्रा, के., 1993. फ्लडप्लेन झील का सामान्य मैक्रोफेट्स और उनका नियंत्रण. *In*: फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर *एफ ए ओ* द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम. (1.9.92-31.12.92),

- सारसंग्रह खंड-I, (संपादक) वाई. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन. सेन्ट्रल इन्स्टीट्यूट ऑफ फिशरीस रिसर्च इन्स्टीट्यूट, बैरकपुर : 55-58.
- मित्रा, के., 2003. फ्लडप्लेन वेटलैंड में मैक्रोफिट्स प्रबंधन. *In*: विन्सी, जी. के., बी. सी. झा, यु. भौमिक और के. मित्रा (संपादक) *फिशरीज मैनेजमेंट ऑफ फ्लडप्लेन वेटलैंड इन इंडिया*, केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, बुलेटिन नं. 125:55-61.
- मित्रा, पी. एम. और डी. के. दे, 1981. हुगली मुहाने के *हिल्सा इलिसा* (हामिलटॉन) के आकलन की गई जननशक्ति के लिए एक प्रतिगमन मॉडल, *जे. इनलैंड सोसाइटी इंडिया*, 13(2):1-5
- मित्रा, पी. एम. और एच. सी. कारमेकर, 1985. वयस्क *हिल्सा इलिसा* (हामिलटॉन) के शारीरिक भार के आकलन के लिए बहुप्रतिगमन मॉडल. *जे. इनलैंड फिश. सोसाइटी इंडिया*, 17(1-2):62-65.
- मित्रा, पी. एम., बी. एन. सङ्गल और एच. सी. कारमेकर, 1988. हुगली मुहाने के उपरी मीठाजल फेलाव से किशोर *हिल्सा इलिसा* (*Ham*) का अव्यवस्थित विदोहन. प्रोसीडिंग्स नाशनल अकादमी सयन्स इंडिया, 58 B (3):349-358.
- मोहम्मद, के. एस., वी. कृपा, टी. एस. वेलायुधान और के. के. अप्पुकुट्टन, 2003. विकसित सीडिंग टेकनीक द्वारा लाभ वृद्धि : ग्रीन सीपी पेर्ना विरिडिस फार्मिंग. *J. Mar. biol. Ass. India*, 45(2):214-223.
- मोहंती, एस. एन. और डी. एन. स्वामी, 1986. भारतीय बृहत कार्प के लिए संप्रोषित परंपरागत खाद्य. *In*: मैक्लीन, जे. एल., एल. बी. डिजोन और एल. वी. होसिलोस (संपादक), *प्रोसीडिंग्स फर्स्ट एशियन फिशरीज फोरम, एशियन फिशरीज सोसाइटी*, मनीला : 597-598.
- मोहंती, एस. एन., डी. एन. स्वामी और एस. डी. त्रिपाठी, 1990. प्रोटीन यूटिलाइसेशन इन इन्डियन मेजर कार्प फ्राइ कतला कतला (हैम), लेबियो रोहिता (हैम) एंड सिरबिनस मृगला (हैम) फेड फोर प्रोटीन डायट्स. *जे. अक्वा. ट्रोप.*, 5: 173-179.
- मोहंती, एस. एन. और एस. जे. कौशिक, 1991. होल बोडी अमिनो आसिड कोम्पोसिशन टू इंडियन मेजर कार्प एंड इट्स सिग्निफिकन्स. *अक्वाटिक लिविंग रिसोर्स*, 4:61-64.
- मोहंती, एस. एन. और एस. पी. दास, 1995. कार्प आहार में शामिल करने के लिए *अजोला करोलिनीयाना* का मूल्यांकन. *जे. अक्वा. ट्रोप.*, 10:343-353.
- मोहंती, यु. के., 1995. विभिन्न स्टॉकिंग गहनताओं में गैर-वातित एवं वातित तालाबों में भारतीय बृहत कार्प पोना की वृद्धि और उत्तरजीविता का तुलनात्मक मूल्यांकन. एम. एफ. एस. सी. शोध-प्रबंध, उड़ीसा कृषि और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, भुवनेश्वर, इंडिया, पृ.123.
- मोइत्रा. एस. के. और एस. के. सरकार, 1975. पश्चिम बंगाल के बंकुरा के सूखे बांध में कुछ बृहत कार्पों के हाइपोफिजेशन द्वारा प्रजनन करने का एक नया तरीका *प्रोसीडिंग्स जु.ओ.सोस.*, कोलकोता 2.8:41-50.
- मोटवानी, एम. पी., 1964. नैसर्गिक मछली संतति संग्रहण का स्थान और अन्वेषणात्मक सर्वे का महत्व. *In*: *सैमिनार ऑन इनलैंड फिशरीज डेवलपमेंट इन उत्तरप्रदेश*, लखनऊ, उत्तरप्रदेश सरकार: 117-126.
- मुखर्जी, ए. बी., 1988. पिंजरा और बाड़ा डिज़ाइन का इंजिनियरिंग पहलू. *In*: अरुण जी. झींगरन और वी. वी. सुगुनन (संपादक) *भारत का अंतर्स्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी संपदा का संरक्षण और प्रबंधन*, इन्स्टीट्यूट ऑफ फिश सोसाइटी इंडिया बैरकपुर, इंडिया:151-155.

- मुखर्जी, ए. बी. 1989. बाड़ा और पिंजरा के डिजाइन और संरचना. *In*: बील (ऑक्सबो झील) मात्स्यिकी के प्रबंधन में प्रशिक्षण, जुलाई 11-20, 1989. बुल्लेटिन सेन्ट. इन्लान्ड कैप्चर फिश. रिस. इन्स्टि बैरकपुर सं. 63:76-82.
- मुखर्जी, ए. बी. और पी. राय, 1989. कोलकोता मेट्रोपोलिटन अवशिष्ट, इसकी विशेषताएँ, प्रदूषण सांद्रता और निपटान समस्या. *पर्यावरण और पारिस्थितिकी*, 7(4): 1019-1089.
- मुखोपाध्याय, एम. के., बी. बी. घोष और एम. एम. बागची, 1987. हुगली मुहाना के झोंगा मात्स्यिकी पर कुछ औद्योगिक अवशिष्ट के प्रभाव पर प्रारंभिक अवलोकन. *जे. इंडियन सोसाइटी कोस्टल अग्रिक रिसर्च* 5(1):293-296
- मुखोपाध्याय, एम. के., बी. बी. घोष, एच. सी. जोशी, एम. एम. बागची और एच. सी. कारमेकर, 1987a. परीक्षण मछली के रूप में *रीता रीता* का प्रयोग करके हुगली मुहाना में प्रदूषण का जैव मॉनीटरिंग जे. *पर्यावरण जैवविज्ञान*, 8 (4):297-306.
- मुखोपाध्याय, एम. के., बी. बी. घोष और एम. एम. बागची, 1994. हुगली मुहाना के मछली, झोंगा और मछली खाद्य जीवों में भारी धातुओं की विषाक्तता. *सिस्टम/जियोबयॉस*, 21(1):13-17.
- मुखोपाध्याय, एम. के., के. के. वास, कृष्णा मित्रा, एम. एम. बागची और डी. के. विश्वास, 1994a. पश्चिम बंगाल में गंगा नदी में परीक्षण मछली *रीता रीता* पर पर्यावरण संघात मूल्यांकन, जे. *इनलैंड फिश. सोसाइटी इंडिया*, 26 (1):116-120
- मुखोपाध्याय, पी. के. और एस. राउत, 1996. कार्प *कतला कतला* (हैमिलटन) के पोना में ऊतक चर्बी एसिड बदलाव और वृद्धि पर विभिन्न आहार लिपिड का प्रभाव. *अक्वा-कल्चर रिसर्च*, 27.
- मुखोपाध्याय, पी. के. 1998. भारत में कार्प पोषण और आहार विकास अध्ययन में वर्तमान प्रगति : एक परिचय. *In*: थोमस, पी. सी., (संपादक) *करेंट एंड एमर्जींग ट्रेन्ड्स इन अक्वाकल्चर*, दया पब्लिशिंग (प्रकाशन) हाउस, नई दिल्ली, इंडिया : 272-277.
- मुखोपाध्याय, पी. के. और जे. के. जेना, 1999. मछली पोषण सूत्रीकरण में गैर-पारंपरिक आहार सामग्रियों का प्रयोग. *In*: सक्सेना, डी. एन. (संपादक) *इक्तियोलजी : वर्तमान अनुसंधान प्रगति*. ऑक्सफोर्ड आइ बी एच प्रकाशन कंपनी प्रा. लि., नई दिल्ली : 225-248.
- मूर्ति, वी. एस., 1969. केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान के संग्रहण संदर्भ में (लक्षद्वीप से छोड़कर) मछलियों की तालिका. *बुलेटिन केंद्रीय समुद्री मछली अनुसंधान संस्थान*, 10:36 पृ.
- मूर्ति, वी. एस., एम. कुमारन और आर. एस. लालमोहन, 1989. अलंकारी मछलियों की संपदाएं. *बुलेटिन, कें. समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान*, 43:46-64.
- मूर्ति, वी. एस. और पी. वेदव्यास राव, 1996. भारत की समुद्री मात्स्यिकी संपदाएं - वर्तमान स्थिति और प्रबंधन मामला *In*: एन. जी. मेनन और सी. एस. जी. पिल्लै (संपादक) *समुद्री जैवविविधता संरक्षण और प्रबंधन*, सी एम एफ आर आई, कोचीन : 103-125.
- मूर्ति, वी. एस. 2002. लक्षद्वीप की समुद्री अलंकारी मछली संपदाएं. *सी एम एफ आर आई स्पेशल प्रकाशन*, 72, पृ. 134.
- मुत्तु एम. एस. 1980. पेनाइड लार्वा के विकास और संवर्धन - एक समीक्षा. टी. सुब्रह्मण्यन और सुधा वर्धराजन (संपादक) *प्रोग्रेस इन इनवर्टेब्रेट रिप्रोडक्शन एंड अक्वाकल्चर* : 203-226.
- मुत्तु, एम. एस. और एन. एन. पिल्लै, 1991. सी. एम. एफ आर आइ प्रौद्योगिकी से मोपला खाड़ी में झोंगा अंडजउत्पत्तिशाला. एम एफ आइ एस टी & इ श्रेणी., 107:1-11.

- नेगी, ए., एम. बरसेनी और वी. सानी, 1981. मेथिल टेस्टोस्टेरोन के मौखिक उपयोग द्वारा कार्प में लिंग उलटाव कैन जे. फिश. अक्वाट. सयन्स., 38:725-728.
- नेगी, ए., वी. सानी, जे. बाकोस और एम. बरसेनी, 1984. यूटिलाइसेशन ओफ गाइनोजेनिसिस एंड सेक्स रिवेर्सल इन कर्मेसियल कार्प ब्रीडिंग : ग्रोथ ओफ दि फस्ट गाइनोजेनिटिक हाइब्रिड्स. *अक्वाकल्चर हंगरिया (ज़ारवास)*, 4:7-16.
- नायर, पी. आर., टी. एस. उन्निकृष्णन नायर, के. जोर्ज जोसेफ और सिरियक माथेन, 1994. अमिनबिलिटी ओफ यूथिनस अफिनिस टू प्रिपेरेशन ओफ मासमिन लाइक प्रोडक्ट्स वाइ ए मोडिफाइड प्रोसेस. *मत्स्य प्रौद्योगिकी*, 31:69.
- नंदीसा, एम. सी., 1993. भारत में जलीय खाद्य और अशन रणनीति. *In*: न्यू एम. बी., ए. जी. जे. टकोन और आई. सावास (संपादक) *फार्म मेड अक्वाफाईड्स*, बैंकॉक, थाइलैंड : 213-254.
- नसीम, ए. और के. एच. अलीकुंन्ही, 1971. संकरण द्वारा *सिरबिना रिबा* के अपग्रेडिंग पर प्रारंभिक अध्ययन. जे. *इंडियन मात्स्यिकी एशोसिएशन*, 1:68-73.
- नासर, एम., 1998. विकसित प्रोपेलर डिज़ाइन द्वारा मात्स्यिकी इंधन बचत. *In*: बालचंद्रन, के. के., अय्यर, टी. एस. जी., महादेवा, पी. जोसेफ, जे., पेरीग्रीन, पी. ए., रघुनाथ, और एम. आर. वर्गीस, एम. डी. (संपादक) *अडवांसेस एंड प्रायोरिटिस इन फिशरीज़ टेक्नोलॉजी*, सोसाइटी ऑफ फिशरीज़ टेक्नोलॉजिस्ट (इंडिया), कोचीन: 419-425.
- नटराजन, ए. वी., 1976. भारत में मानव निर्मित कुछ जलाशयों में मात्स्यिकी विकास की स्थिति और पारिस्थितिकी प्रोस. इंडो-पसिफिक फिश काउन्सिल, कोलम्बो, 7th सेशन, 27-29 Oct. 1976:258-267.
- नटराजन, ए. वी., आर. के. सक्सेना और एन. के. श्रीवास्तव, 1979. भारत में प्लवन नर्सरियों में गुणतायुक्त मछली बीज उत्पादन बढ़ाना. *एशियन अक्वाकल्चर*, 2(8) : 4-8.
- नटराजन, ए. वी., 1979. भारत में जलाशय मात्स्यिकी विकास के लिए इकोसिस्टम उन्मुखी प्रस्ताव. *In*: आइ सी ए आर स्वर्ण जयंती वर्ष, 1979 की याद में स्वर्ण जुबली स्मृति चिह्न, केंद्रीय अंतर्स्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, भाग 1:107-111.
- नटराजन, ए. वी., 1979 a. भारत में जलाशय मात्स्यिकी के विकास के लिए रणनीति तैयार करना. *मद्रास जे. मात्स्यिकी*, 8:69-77.
- नटराजन, वी., 1971. कवेरी नदी में जलांडक पूर्वक्षण अनुसंधान पर रिपोर्ट. मेटूर जलाशय में भवानीसागर के अपस्ट्रीम में मछली प्रजनन. *मद्रास जे. फिश.*, 6:57-76.
- पलनियप्पन, सी., 2001. सोलार हीटिंग द्वारा मछली सुखाना - एक अध्ययन. *फिशिंग चैम्स*, 20 (10,11): 49-51.
- पालानिसामी, के. और एस. के. घोष, 1998. मात्स्यिकी विकास योजना - वित्तीय संस्थानों की भूमिका. *In*: के. के. बालचंद्रन, टी. एस. जी. अय्यर, पी. माधवन, जे. जोसेफ, पी. ए. पेरीग्री, एम. आर. रघुनाथ और एम. डी. वर्गीस (संपादक) *अडवांसेस एंड प्रायोरिटिस इन फिशरीज़ टेक्नोलॉजी*. सोसाइटी ऑफ फिशरीज़ टेक्नोलॉजिस्ट्स (इंडिया), कोचीन : 495-502.

- पंडियन, टी. जे. और के. वर्धराज, 1987. तिलापिया में लिंग अनुपात और प्रजनन को नियामित करने की तकनीकी. *करन्ट सयन्स*, 56:337-347.
- पंडियन, टी. जे., 1991. भारत में बायोटेक्नोलॉजी और अक्वाकल्चर. *In*: सिन्हा, बी. आर. पी. और एच. सी. श्रीवास्तव (संपादक) अक्वाकल्चर प्रोडक्टिविटी, प्रोसीडिंग्स सिम्पोजियम *अक्वाकल्चर प्रोडक्टिविटी*, ऑक्सफॉर्ड और आइ बी एच प्रकाशन, नई दिल्ली : 582-597.
- पंडियन, टी. जे., 2001. भारतीय मात्स्यिकी नीति के लिए एक प्रस्तावना. *In* पंडियन टी. जे. (संपादक) *सस्टेनबिल इंडियन फिशरीस*, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी : 321-327.
- पणिक्कर, पी. ए., 1985. *हार्वेस्ट एंड पोस्ट-हार्वेस्ट टेक्नोलॉजी ऑफ फिश*. सोसाइटी ऑफ फिशरीज़ टेक्नोलॉजीस (इंडिया), कोचीन, पृ. 713
- पणिक्कर, पी. ए., टी. एम. शिवन, और एन. ए. जोर्ज, 1998. *हार्वेस्ट एंड पोस्ट हार्वेस्ट टेक्नोलॉजी ऑफ फिश*. सोसाइटी ऑफ फिशरीज़ टेक्नोलॉजिस (इंडिया), कोचीन, पृ. 223.
- परमेश्वरन, एस. और बी. के. मुरुकेशन, 1975. मुरल पोना अनुपूरक अशन और नर्सरी पालन. *प्रोसीडिंग्स नैशनल अकादमी सयन्स इंडिया*, 45(B):133-42
- परमेश्वरन, एस., पी. कुमारया और के. के. सुकुमारन, 1988. हार्मोन उत्तेजन द्वारा नदीय कैटफिश *वल्लागो अट्टू (शिनीडर)* का प्रजनन. *प्रोसीडिंग्स नैशनल अकादमी सयन्स इंडिया*, 58:621-623.
- परमेश्वरन, एस., 1995. विषेला अवशिष्ट: मीठाजल मात्स्यिकी और जलजीवपालन संसाधनों में संभाव्य खतरा. *फिशिंग चैम्स*, 14(10): 63-68.
- पार्थसारथी जी., और के. ए. निर्मला, 2000. खारापानी जलजीवपालन के आर्थिक और पर्यावरणीय मुद्दे. भारत में जलजीवपालन विकास : समस्याएँ और संभावनाएँ. नैशनल सेन्टर फोर अग्रिकलचरल एकोनोमिक्स एंड पोलिसी रिसर्च, 7. (संपादक) एम. कृष्णन और प्रताप एस. बिर्थल:32-51.
- पॉल, बी. एन., एस. नंदी, एस. सरकार और पी. के. मुखोपाध्याय, 1997. रोहू *लेबिया रोहिता* (हैमिलटन) में नाइट्रोजन उपापचयन पर गैर- पारंपरागत पशु प्रोटीन संसाधन पोषण का प्रभाव. *इस्त्राली जे. अक्वाकल्चर-बमीदेब*, 49:183-192.
- पॉल, एस. और बी. वी. सुगुनन, 1990. डेवलपमेन्ट ऑफ रिसर्चोयर फिशरीस, एरियास ऑफ होप्स एंड डिस्पयर. *In*: झींगरन अरुण जी. और बी.के. उन्नोथन (संपादक) *भारत में जलाशय मात्स्यिकी पर राष्ट्रीय वर्कशॉप का कार्यवृत्त*, 3-4 जनवरी, 1990. स्पेशल प्रकाशन 3, एशियन मात्स्यिकी सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर, इंडिया : 29-32.
- पॉल, एस., 1992. फ्लडप्लेन मछुवाही समुदाय का सामाजिक आर्थिक मूल्य निर्धारण-एक संक्षिप्त अवलोकन. *In*: वाई. एस. यादव और बी. वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लड प्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा स्पॉन्सर्ड प्रशिक्षण कार्यक्रम* (1.9.92-31.12.92), सारांश, खंड. 2, : 144-147.
- पिल्लै, एन. जी. के., मोहन जोसेफ मोडियल और यु. गंगा, 2003. भारत में समुद्री फिशिंग प्रैक्टिस और तटीय जलजीवपालन प्रौद्योगिकी. *In*. अंजनी कुमार, प्रदीप के. कटिहा और पी. के. जोशी (संपादक) *भारत में मात्स्यिकी क्षेत्र में जनता, प्रौद्योगिकी और नीतियों की रूपरेखा*, राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र, नई दिल्ली : 83-121.

- पिल्लै एन. जी. के., पी. पी. पिल्लै, टी. एम. योहानान और सी. मुतिया, 2002. भारत के स्कोमब्रोइड संसाधनों का प्रबंधन. *In*: एन.जी. के. पिल्लै, एन. जी. मेनन, पी. पी. पिल्लै और यु. गंगा (संपादक) *स्कोमब्रोइड मात्स्यिकी का प्रबंधन*, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्चि: 240-249.
- पिल्लै एन. एन. और जी. महेश्वरुडु, 2000. पेनाइड झींगा का ब्रुडस्टॉक विकास. *पर्यावरण हितों की मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी पैकेज पर संगोष्ठी - एन अपडेट* (सारांश) 25-26 अप्रैल, 2000, एम बी ए आई, सी एम एफ आर आई, मंडपम कैप.
- पिल्लै, आर., ए. पी. त्रिपाठी और के. जे. राव, 1999. जाड़ा के दौरान पोलिथिन शीट से ढकी मिट्टी की नर्सरी तालाब में *एम. रोशनबेरी* के पोस्ट-डिभक की वृद्धि पर अवलोकन. *इंडियन जे. फिश.*, 46:57-59.
- पिल्लै, वी. एन., एम. देवराज और ई. विवेकानंदन, 1997. उत्तरी भारतीय महासागर पर विशेष जोर सहित ए पी एफ आइ सी क्षेत्र में मात्स्यिकी पर्यावरण. *In*: देवराज, एम. और पी. मरतोसुब्रतो (संपादक) एशिया - पैसिफिक क्षेत्र में छोटे वेलापवर्ती संसाधन और उनकी मात्स्यिकी. आर ए पी प्रकाशन. 1997/31:381-424.
- पिल्लै, वी. एन., 2002. समुद्री मात्स्यिकी की पूर्व सूचना देने के लिए सेटलाइट डाटा का उपयोग. *In*: एन. जी. के. पिल्लै, एन. जी. मेनन, पी. पी. पिल्लै और यु. गंगा (संपादक) *स्कोमब्रोइड फिशरीज़ का प्रबंधन*, सी एम एम आर आई : 90-95.
- योजना आयोग रिपोर्ट, 2002. दसवीं पंचवर्षीय योजना (2002-2007), योजना आयोग, भारत सरकार, नई दिल्ली. पृ. 576.
- राय, एस. पी. और आर. सी. सिंह, 1990. ऑक्सबो झील में बाड़ा पालन की शक्यता. *In*: अरुण जी. झींगरन, वी. के. उन्नीथान और अमिताभ घोष (संपादक) *भारत में खुली अंतर्स्थली जल पद्धति का मात्स्यिकी में योगदान भाग I*. इनलान्ड फिशरीस सोसाइटी ओफ इंडिया, बैरकपुर:97-100.
- राजन, के. एन., जी. नंदकुमार और के. चेल्लप्पन, 2001. केरल तट के गहरे समुद्र क्रेस्टेशियन का नवोन्मुखी विदोहन, एम एफ आइ एस टी & ई श्रेणी 168:1-11.
- राजे, पी. सी. और वी. पी. जोशी, 1992. *एम. रोशनबेरी* के डिभक के लिए विभिन्न आहार/आहार संयोजनों का मूल्यांकन. *In*: सिलास, ई. जी. (संपादक) *मीठाजल झींगा*, केरल कृषि विश्वविद्यालय, तृशूर, इंडिया : 218-222
- राजलक्ष्मी, टी., 1983. भारत के कुछ खारापानी लैगून और झील में बाड़ा और पिंजरा पालन का प्रयोग. *प्रोसीडिंग्स नाशनल सेमिनार. कैज एंड पेन कलचर* : 83-85
- रामराव, पी. वी. ए. एन., के. वी. प्रसाद राव, आर. रामकृष्ण और पी. हरिबाबु, 1992. एकल पालन में दो मैक्रोब्रेवियम एसपीपी की वृद्धि पर अध्ययन. *In*: सिलास, ई. जी. (संपादक) *मीठाजल झींगा*, केरल कृषि विश्वविद्यालय, तृशूर, इंडिया : 183-186
- रामचंद्रन, वी., 1963. जलीय शैवाल नियंत्रण के लिए गैर जलमय (*unhydryous*) अमोनिया प्रयोग के तरीके और तकनीक. *प्रोसीडिंग्स इन्डो-पैसिफिक फिश काउन्सिल*, 10(2):146-153
- रामचंद्रन, वी. और टी. रामप्रभु, 1968. रासायनिक प्रयोग के विशेष संदर्भ में जलीय शैवाल नियंत्रण पर जांच. *एफ ए ओ फिश रेप.*, 5(44): 92-108

- रामचंद्रन, वी., टी. रामप्रभु और पी. वी. जी. के. रेड्डी, 1975. *पिसितिया स्ट्रिपटियोट्स (pistia striptotes Linn.)* लिन के नियंत्रण के लिए अमोनिया के उपयोग पर अवलोकन. जे. इनलान्ड फिश सोसाइटी इंडिया, 7:124-130.
- रामस्वामी, एल. एस. और बी. आइ. सुंदरराज, 1957. कैटाफिश *Clarias Naturnwissechaften* में प्रेरित अंडजनन 44:384.
- राव, के. एल., 1979. भारत का जल धन: इसका निर्धारण, उपयोग और प्रोजेक्शन. नई दिल्ली:ओरियंट लॉन्गमैन लिमिटेड : 55-102.
- राव ए. श्रीनिवास और एम.कृष्णन, 2000. तटीय जलजीवपालन: आर्थिक, समवितरण और टिकाऊपन का मुद्दा. *फिशिंग चैम्स*, खंड 20(5):13-15.
- राव, जी. आर. एम. और के. जानकी राम, 1991. *क्लेरियस* प्रजनन के लिए श्लेष्मीय का प्रभावी खुराक. जे. अक्वा. ट्रोप., 6:207-210.
- राव, जी. आर. एम. ए. के. साहू और एस. के. सिंह, 1991. *सी. बैट्राक्यूस (L.)* में अंडाशय परिपक्वन और बहु अंडजनन. *In: अय्यप्पन, एस., बी. एस. गिरि, एम. रणधीर और एस. डी. त्रिपाठी (संपादक) प्रोसीडिंग्स नाशनल सिम्पोजियम फ्रेशवाटर अक्वा., भुवनेश्वर, इंडिया : 1-3.*
- राव, जी. आर. एम., के. जानकीराम और एच. के. मुदुली, 1994. नियंत्रित परिस्थिति में *क्लेरियस बैट्राक्यूस* (लिनियुस) का संतति उत्पादन और डिंभक पालन. *In: अय्यप्पन, एस., बी. एस. गिरि, एम. रणधीर और एस. डी. त्रिपाठी (संपादक) प्रोसीडिंग्स नाशनल सिम्पोजियम फ्रेशवाटर अक्वा., भुवनेश्वर, इंडिया : 123-125.*
- राव, जी. आर. एम. और पी. रविचंद्रन, 2001. टिकाऊ खारापानी जलजीवपालन. *In: पंडियन, टी. जे., (संपादक) सस्टेनेबिल इंडियन फिशरीस*, नाशनल अकादमी ओफ अग्रिकलचरल सायन्स:134-151.
- राव, के. जे. और टी. एस. आर. राजू, 1989. कोलेरू झील में बृहत मीठाजल तालाबों में कापों के बहुपालन पर अवलोकन. जे. अक्वा. ट्रोप., 4:157-164
- राव, एल. एच., एम. कथिर्वल, पी. रविचंद्रन और एस. शिवज्ञानम, 1995. प्रग्रहण अवस्था में टाइगर झींगा *पेनायुस मोनोडोन* का परिपक्वन. *सी आइ बी ए बुलेटिन* सं. 6: पृ.10.
- राव, आर. एम., 1965. *एम. रोशनबेरीगी (डीमैन)* में प्रजनन व्यवहार. *मत्स्य. प्रौद्योगिकी*, 2:19-25.
- राव, वीरभद्र, के., 1973. भारत के बृहत उपयोगी समुद्री मात्स्यिकी संसाधन का वितरण पैटर्न. प्रोसीडिंग्स भारत के चारों ओर के समुद्र के सजीव संसाधनों पर संगोष्ठी. *सी एम एफ आर आइ स्पेशल प्रकाशन*, 11:18-101.
- राथ, एस. सी. और एस. डी. गुप्ता, 1997. कार्प उत्पादन के लिए पर्यावरण अंडज उत्पातिशाला पद्धति का विकास और प्रबंधन. *फिशिंग चैम्स*, 17:42-44.
- रवि, जे. और के. वी. देवराज, 1991a. *कतला कतला* की वृद्धि के लिए जरूरी परिमाणात्मक आवश्यक अमिनो एसिड. *अक्वाकल्चर*, 96:281-291.
- रवि, जे. और के. वी. देवराज, 1991b. *कतला कतला* पोना के लिए जरूरी शाखित शृंखला अमिनो एसिड. *जर्नल अप्लाइड अक्वाकल्चर*, 1:89-97

- रवीन्द्रन, के. और एम. वी. बैजू, 1998. भारत में तटीय और गहरी समुद्र फिशिंग के लिए जलयान डिजाइन और निर्माण में प्रौद्योगिकी विकास. *Im.* के. के. बालचंद्रन, टी. एस. जी. अय्यर, पी. माधवन, जे. जोसेफ, पी. ए. पेरीग्रीन, एम. आर. रघुनाथ और एम. डी. वर्गीस. (संपादक) *अडवांसेस एंड प्राइमोरिटिज इन फिशरीज टेक्नोलॉजी*. सोसाइटी ऑफ फिशरीज टेक्नोलॉजिस्ट्स (इंडिया), कोचीन:166-173.
- रेड्डी, ओ. आर., के. गोपाल राव, पी. वी. ए. एन. राम राव और आर. रामकृष्णा, 1985. *एम. माल्कोल्मसोनी* (मिलने एडवर्ड) मीठाजल झींगा का बहुपालन, भारतीय और चयनीज कार्प जे. *अक्वा. जैव विज्ञान*, 2:20-26.
- रेड्डी, पी. वी. जी. के., एच. ए. खान, एस. डी. गुप्ता, एस. सी. तांतिया और जी. वी. कोटाल, 1990. सामान्य कार्प (*साइप्रिनस कार्पियो* कम्यूनिस् एल.) और भारतीय बृहत कार्प के बीच प्लोइडी पर तीन इटरजेनरिक संकरण. *अक्वाकल्चर*, हंगरिका (ज़रवास) VI:5-11.
- रेड्डी पी. वी. जी. के., कांता दास महापात्र, जे. एन. साह और आर. के. जाना, 1998a. सामान्य कार्प (*साइप्रिनस कार्पियो* वार. कम्यूनिस् एल.) की वृद्धि पर त्रिगुणित उत्पादन का प्रभाव. जे. *अक्वा. ट्रोप.*, 13:65-72.
- रेड्डी, पी. वी. जी. के., बी. जे. रेड्डी, के. डी. महापात्र, जे. एन. साह, आर. के. जाना, एस. डी. गुप्ता और एम. रे, 1998b. रोहू *लेबियो रोहिता* (हैमिलटॉन) के संदर्भ में मछलियों के चयन में चुनिंदा प्रजनन और संगम डिजाइन. *फिश जेन. बायोडाइवर्सिटी कनवर्व. नैटकोन. प्रकाशन* 5:449-456.
- रेड्डी, पी. वी. जी. के., बी. जे. रेड्डी, के. डी. महापात्र, आर. के. जाना, जे. एन. शाह, एम. रे. और पी. के. मेहर, 1999. एशियन कार्प के लिए चुनिंदा प्रजनन प्रक्रिया. केंद्रीय मीठाजल जीवपालन संस्थान, भुवनेश्वर, इंडिया, पृ.46
- साह, जी. एन., डी.के. चटर्जी, सी. सेल्वराज और एन.एन. मजुमदार, 1979. त्रिगुणित मीठाजल मछली तालाब में संयुक्त मछली पालन में मछली वृद्धि में रासायनिक उर्वरक का मूल्यांकन. सारांश जलजीवपालन पर सेमिनार, बैरकपुर, इंडिया, पृ.48
- साजू, के. ए., एन. सुकुमारन, और आर. सुरेश, 1999. टाइगर और व्हाइट झींगा विस्तार पालन का स्टॉकिंग गहनता, उत्पादन और अर्थशास्त्र, *फिशिंग चैम्स*, 19(9) : 25-27.
- संतोष वी. और बी.के. मोनडल, 2001. त्रिपुरा राज्य में अलंकारी मछली पालन का भविष्य. *फिशिंग चैम्स*, 21(2):54-55.
- सत्यदास, आर., आर. नारायणकुमार और डी.बी.एस. सेहरा, 1994. समुद्री मात्स्यिकी का विदोहन और इस्तेमाल. *प्रोसीडिंग्स 4 वां स्वदेशी विज्ञान कांग्रेस*, स्वदेशी विज्ञान मुवमेंट, केरल, कोच्ची:20-25.
- सत्यदास, आर., 1996. भारत के समुद्री मात्स्यिकी के लिए टिकाऊ उत्पादन और तटीय क्षेत्र विकास का आर्थिक मूल्यांकन. *नागा आइ सी एल ए आर एम तिमाही*, 19(3):54-56
- सत्यदास, आर., आर. रघु और शोला इम्मानुएल, 1999. भारतीय समुद्री मात्स्यिकी में मानव संसाधन, उपयोग, उत्पादकता और आमदनी. *सीफूड एक्सपोर्ट जर्नल*, xxx(4):51-55.
- सत्यदास, आर. और आर. एस. बिरादार, 2000. भारतीय अर्थव्यवस्था में मात्स्यिकी का विकास. *कार्यवृत्त, मात्स्यिकी अर्थव्यवस्था, विस्तार और प्रबंधन पर राष्ट्रीय सम्मेलन*, जनवरी 5 और 6 2000:1-19.

- सक्सेना, आर. के., 1965. भारत के गंगा नदी पद्धति के मध्य खंड में फिशिंग नेट और फंदा (ट्रैप) प्रोसीडिंग्स इन्डो-पसफिक फिश काउन्सिल II:250-271
- सक्सेना, आर.के., 1988. नदी पद्धति में मत्स्यन पद्धति. *In*: अरुण जी. झोंगरन और वी.वी. सुगुनन (संपादक) भारत के अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी संसाधन का संरक्षण और प्रबंधन, अंतरस्थलीय मछली सोसाइटी इंडिया, बैरकपुर, इंडिया: 61-68.
- सेन, पी. आर., एन.जी.एस. राव और ए.एन. मोहंती, 1980. रिलेशनशिप बिटवीन रेट ओफ फीडिंग, ग्रोथ एंड कनवर्शन इन मेजर इंडियन कार्प. *इंडियन जे. फिश.*, 27:201-208.
- सेन, पी. आर., डी. के. डे और डी. नाथ, 1990. हिल्सा, टेनुलोसा इलिसा (हैम.) के कृत्रिम प्रचार पर परीक्षण. *इंडियन जे. फिश.*, 37(2):159-162.
- सेठ, आर. एन., 1997. कैटफिश ओरिक्टिस सिन्नाला (सइक्स) के मात्स्यिकी पारिस्थितिकी और प्रजनन स्वभाव प्रबंधन रणनीति के विशेष संदर्भ में. डी. फिल थिसिस (शोध प्रबंध). प्राणी विज्ञान विभाग, इलाहाबाद विश्वविद्यालय-पृ.73
- सेठ, आर. एन. और प्रदीप के. कटिहा, 2002. ओरिक्टिस सिन्नाला (सइक्स) में बड़े आकार के कैटफिश के ब्रूडकेयर और प्रजनन कार्यविधि के दौरान निरीक्षण. *In*: एस. अय्यप्पन, जे.के. जीना और एम. मोहन जोसेफ (संपादक). पांचवा भारतीय मात्स्यिकी फोरम कार्यवृत्त. एशियन मात्स्यिकी सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर और ए ओ ए, भुवनेश्वर, इंडिया द्वारा प्रकाशित : 1-4.
- सेठ, आर. एन. और प्रदीप के. कटिहा., 2002a. ओरिक्टिस सिन्नाला (सइक्स) में बड़े आकार के कैटफिश के ब्रूडकेयर और प्रजनन कार्यविधि के दौरान निरीक्षण. *In*: एस. अय्यप्पन, जे.के. जीना और एम. मोहन जोसेफ (संपादक) पांचवा भारतीय मात्स्यिकी फोरम कार्यवृत्त. एशियन मात्स्यिकी सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर और ए ओ ए भुवनेश्वर, इंडिया :1-4
- सेत, आर. एन. और प्रदीप के. कटिहा., 2003. बृहत आकार के कैटफिश ओरिक्टिस सिन्नाला (साइक्स) और ओरिक्टिस ओर (हैम.) के विशेष संदर्भ में नदीय फिशिंग पद्धति का वर्तमान दृश्यलेख (सिनारियो). *इंडियन जे. फिश.*, 50(1):125-130
- शलीसा ए. और वी. अमालन स्टैनली, 2001. अलंकारी मछली का प्रजनन-एक अल्पविकसित उद्यम. *फिशिंग चैम्स*, 21(2):39-41.
- शामसुन्दर, बी.ए., 2001. फिश प्रोसेसिंग. *In*: पंडियन, टी. जे. (संपादक) टिकाऊ भारतीय मात्स्यिकी. राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी:250-271.
- शर्मा, बी. के. और एम. के. दास, 1988. संयुक्त मछली जीविका फसल फार्मिंग सिस्टम पर अध्ययन. *In*: जोसेफ, एम. मोहन (संपादक) प्रथम भारतीय मात्स्यिकी फोरम का कार्यवृत्त, एशियन फिशरीस सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर, इंडिया:27-30
- शर्मा, बी. के., दिलीप कुमार, एम. के. दास, एस.आर. दास और डी.पी. चक्रवर्ती, 1979. संयुक्त मछली पालन में सुअर खाद (विष्ठा) के दुबारा उपयोग पर निरीक्षण. *अंतरस्थलीय जलजीवपालन पर संगोष्ठी, बैरकपुर, इंडिया (सारांश)* :99
- शर्मा, बी. के., एम.के., दास. आर. दास और एस., के. नेओगी, 1979a. मछली-बतख पालन पर अवलोकन. *अंतरस्थलीय जलजीवपालन पर संगोष्ठी, बैरकपुर, इंडिया (सारांश)* : 95.

- सैलास, ई. जी., के. एच. मोहम्मद, एम.एस. मुत्तु, एन. एन. पिल्लै, ए. लक्ष्मीनारायणा, एस. के. पंडियन, ए. आर तिरुनावुक्करासु और सैयद अहमद अली, 1985. पेनाइड झींगा संतति का अंडजउत्पत्तिशाला उत्पादन: *पेनायस इंडिकुस. सी एम एफ आर आइ विशेष प्रकाशन*, 21:1-41.
- सिंह, एच. पी., रविस चंद्र और बलबीर सिंह, 1993. गंगा नदी के मध्य खंड में मछली मांस और जल तलछट में भारी धातु का अध्ययन. *जे. अंतरस्थलीय मछली सोसाइटी इंडिया* 25(1):62-65
- सिंह, एस. बी., के. के. सुकुमारन, पी.सी. चक्रवर्ती, और एम.एम. बागची, 1972. विदेशी कापों के संयुक्त पालन का अवलोकन. *जे. अंतरस्थलीय मछली सोसाइटी इंडिया*. 4:38-50
- सिंह, एस.बी., एस. आर. घोष, पी.वी.जी.के. रेड्डी, आर. के. डे और बी. के. मिश्रा, 1980. सामान्य कार्प आंगुलिकाओं द्वारा खाद्य उपयोगिता पर वातन का प्रभाव. *जे. अंतरस्थलीय मछली सोसाइटी इंडिया*, 12:64-69
- सिंह, एस.के., 2000. मात्स्यिकी क्षेत्र में शामिल मार्केटिंग के ऊंची दर को घटाने में मात्स्यिकी का ऑपरेटिव की भूमिका. *In*: पिल्लै, पी.पी. (संपादक) *समुद्री संवर्धन पर्यावरण हितैषी मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी पैकेज-एन अपडेट* की संगोष्ठी (सारांश) 25-26th अप्रैल, 2000. एम बी ए आइ, सी एम एफ आर आइ, मंडपम कैप
- सिन्हा, एम. और पी. के शाह, 1980. संयुक्त मछलीपालन के लिए व्यवसायिक मछली पोषण की प्रभावोत्पादकता. *जे. अंतरस्थलीय मात्स्यिकी सोसाइटी इंडिया*, 5:201-208
- सिन्हा, एम., 1990. जलाशय मात्स्यिकी-उत्तरपूर्वी क्षेत्र में इसकी वर्तमान स्थिति और भविष्य की संभावनाएँ. *In*: झीगरन अरुण जी. और वी. के. उन्नोथन (संपादक) *भारत में जलाशय मात्स्यिकी. जलाशय मात्स्यिकी पर राष्ट्रीय वर्कशॉप की कार्यवाही*, 3-4 जनवरी, 1990. स्पेशन प्रकाशन 3, एशियन मात्स्यिकी सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मैंगलूर, इंडिया: 57-64
- सिन्हा, एम; 1993. भारत में फ्लडप्लेन मात्स्यिकी संपादक और उनका वितरण. *In*: वाइ एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम* (1.9.92-31.12.92), सारांश, खंड 2: 1-8
- सिन्हा एम., 1997. भारत का अंतरस्थलीय संसाधन और उनका उपयोग. *In*: वी.वी.सुगुनन और एम. सिन्हा (संपादक) *भारत में छोटे जलाशयों और फ्लडप्लेन झीलों की मात्स्यिकी वृद्धि*, बुलेटिन 75, बैरकपुर: केन्द्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान : 167-174.
- सिन्हा, एम., 1997a. फ्लडप्लेन वेटलैंड - भारत का एक महत्वपूर्ण अंतरस्थलीय मात्स्यिकी संसाधन. *अक्वाकल्चर एशिया*, अक्टूबर-दिसंबर, 1997:8-10
- सिन्हा, एम. और बी. सी. झा, 1997. उत्तरी बिहार का ऑक्सबो झील (मौन) की पारिस्थितिकी और मात्स्यिकी - एक संकट में पड़ी पर्यावरण. *सी आइ एफ आर आइ बुलेटिन* सं. 74
- सिन्हा, एम. और प्रदीप के. कटिहा, 2002. विभिन्न संपत्ति सामाजिक व्यवस्था के अंतर्गत अंतरस्थलीय संसाधनों का प्रबंधन. *In*: दिनेश के. मरोतियाय (संपादक) *इंस्टीट्यूसनलडाइजिंग कॉमन पुल रिसोर्सस. कंसेप्ट प्रकाशन कंपनी*, नई दिल्ली:437-460
- सिन्हा, वी. आर. पी., एम. वी. गुप्ता, एम. के. बनर्जी और डी. कुमार, 1973. कल्याणी में संयुक्त मछलीपालन. *जे. अंतरस्थलीय मात्स्यिकी सोसाइटी इंडिया*, 5:201-208.

- सोमवंशी, वी. एस., 2001. भारत में समुद्री मात्स्यिकी और मत्स्यपालन प्रबंधन के विषय में मुद्दे. *In*: वी. एस. सोमवंशी (संपादक) *मात्स्यिकी मॉनीटरिंग, नियंत्रण और निगरानी*, भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण : 1-15
- सोमवंशी, वी. एस., 2001a. गहरा समुद्र और द्वार समुद्र फिशिंग की समस्याएं और संभावनाएँ. *In*: पंडियन टी.जे (संपादक) *टिकाऊ भारतीय मात्स्यिकी*, राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी : 71-87
- सौन्दरप्राडियन, पी., एम. जे. समुएल और टी. कण्णुपांडी, 1997. मीठाजल झींगा *एम. मालकोमल्सोनी* (एच. मिलने एडवर्ड) के संतति उत्पादन के लिए एक सरल तरीका. *जे. अक्वा. ट्रोप.*, 12:261-266
- श्रीनिवासन, ए., 1971. उच्चभूमि झील का लाईमिंग. *मद्रास जे. फिश* 6:9-13
- श्रीनिवासन, ए., 1976. कुछेक दक्षिण भारतीय जलाशयों में मछली उत्पादन और मछली जीवसंख्या बदलाव. *इंडियन जे. फिश.*, 23(1&2): 133-152.
- श्रीनिवासन, ए., 1984. भारत के जलाशयों में मछली उत्पादन पर स्टॉकिंग का प्रभाव. *फिशिंग चैम्स*, 4(1):54-70
- श्रीनिवासन, ए., 1993. भारत के जलाशय मात्स्यिकी - वर्तमान स्थिति. *फिशिंग चैम्स*, 13(1):18-21.
- श्रीनाथ के., 2000. जलजीवपालन में अनुभव: विस्तार हेतु कुछ पाठ, भारत में जलजीवपालन विकास: समस्याएँ और संभावनाएँ. *In*: एम. कृष्णन और प्रताप एस. बिथल (संपादक) *वर्कशॉप कार्यवाही 7*, राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र: 87-97
- श्रीनाथ, एम. और के. बालन, 2003. भारतीय ई ई जे ड से संभावित पैदावार. *In*: मोहन जोसेफ, एम. और जयप्रकाश, ए. ए. (संपादक) *भारत की विदोहित समुद्री मात्स्यिकी संसाधनों की स्थिति*, केंद्रीय समुद्री मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, कोच्ची : 287-290.
- श्रीनिवासगम एस., एम. कतिरवेल और एस. कुलशेखर पांडियन, 1998. मडक्राब कलचर प्रोडक्शन इन दि नोर्थ तमिलनाडू कोस्ट. *फिशिंग चैम्स* 18:37-38
- श्रीनिवासगम, एस., एम. कतिरवेल और एस. कुलशेकरपांडियन, 2000. *वशवर्ती ब्रुडस्टॉक विकास*, पंक केंकडा का प्रेरित प्रजनन और डिभक स्तर (सिल्ला जाति) *सी आई बी ए बुलेटिन* सं.12:1-26
- श्रीवास्तव, के. पी., 1992. गंगा और ब्रह्मा पुत्र नदी-थाला के फ्लडप्लेन झीलों के मत्स्यप्राणी-समूह. *In*: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम* (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड 2:151-159
- श्रीवास्तव, एल. एस., 1994. अलंकारी मछली, नई निर्यात अवसर. *योजना*, नवंबर 15:22
- श्रीवास्तव, यु.के., एम. धर्मेडुडी, बी. सुब्रह्मण्यम और वी. के. गुप्ता, 1986. छोटे मछुवारों पर यांत्रिकीकरण का प्रभाव, कृषि मोणोग्राफ प्रबंधन केंद्र सीरीज़ नं.114, आई आई एम, अहमदाबाद, पृ. 499
- सुदर्शन, डी., 2000. नये दृष्टिकोण में भारत के मछली उत्पादन का अवलोकन. *फिशिंग चैम्स*, 20(6):7-9.
- सुगुनन, वी. वी., 1990. जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन. *In*: वी.वी. सुगुनन और उत्पल भौमिक (संपादक) *अंतरस्थलीय मात्स्यिकी विकास के लिए प्रौद्योगिकी*. सी आई सी एफ आर आई, बैरकपुर : 155-165.

- सुगुनन, वी. वी. और वाइ. एस. एस. यादव, 1991a. कर्डिमकुलाई जलाशय की मात्स्यिकी विकास के लिए व्यवहार्यता अध्ययन. केंद्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, 743101 पश्चिम बंगाल, पृ.30
- सुगुनन, वी. वी. और वाइ. एस. यादव, 1991b. नांगमाहिर जलाशय के मात्स्यिकी विकास के लिए व्यवहार्यता अध्ययन. केंद्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, 743101 पश्चिम बंगाल, पृ.30
- सुगुनन वी. वी. 1995. भारत में जलाशय मात्स्यिकी. एफ ए ओ *मात्स्यिकी तकनीकी पेपर नं. 345*, रोम: खाद्य और कृषि संगठन, पृ.423
- सुगुनन, वी. वी. 1995a. भारत में जलाशय मात्स्यिकी. *FAO मात्स्यिकी तकनीकी पेपर नं. 345*, पृ.423
- सुगुनन, वी. वी. और एम. सिन्हा, 1997. उत्पत्तिमूलक संशोधित तिलापिया के परिचय (पुनः स्थापना) द्वारा भारतीय जलाशयों में प्रजाति वृद्धि का संभावित प्रभाव. *बुलेटिन नं. 61*, केंद्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पृ.38.
- सुगुनन, वी.वी., 1997. अफ्रिका में छोटे जलनिकायों के मात्स्यिकी प्रबंधन, एशिया और लैटिन अमेरिका. *FAO मात्स्यिकी परिपत्र नं. 933*, पृ. 149
- सुगुनन, वी. वी., 1997a. भारत में छोटे जलाशयों की मात्स्यिकी -उनके प्रबंधन के लिए सामान्य दिशा-निर्देश. *In: सुगुनन, वी. वी. और एम. सिन्हा (संपादक) भारत में छोटे जलाशयों और फ्लडप्लेन झीलों में मात्स्यिकी वृद्धि बुलेटिन नं. 75*, केंद्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, बैरकपुर, पृ. 252
- सुगुनन, वी.वी., 1997b. भारत में छोटे जलाशयों के प्रबंधन के लिए दिशा-निर्देश. *फिशिंग चैम्स, 17(4):23-27*
- सुगुनन, वी. वी., 1999. भारत में जलाशय मात्स्यिकी का वैज्ञानिक प्रबंधन. *हाइड्रोबायोलोजिया, 430:121-147*
- सुगुनन, वी. वी., 2000. भारत में कृषि आधारित मात्स्यिकी, *In: छोटे-स्केल जलजीवपालन के लिए विभिन्न जलीय पर्यावरणों का प्रयोग. अंतर्राष्ट्रीय ग्रामीण पुनर्निर्माण संस्थान, कावाइट फिलिपिंस*
- सुगुनन, वी. वी. 2000a. भारत के छोटे जलाशयों में कृषि आधारित मात्स्यिकी की स्थिति. *In: जलाशय मात्स्यिकी पर वर्कशॉप की कार्यवाही - जीवविज्ञान और प्रबंधन 15-18 फरवरी 2000 बैंकॉक.*
- सुगुनन, वी. वी. और एम. सिन्हा, 2000. भारत में छोटे जलाशय मात्स्यिकी प्रबंधन हेतु दिशा-निर्देश. केंद्रीय अंतरस्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान 743101, पश्चिम बंगाल, *बुलेटिन सं. 93*. पृ.31
- सुगुनन, वी. वी., जी. के. विन्सी, बी. के. भट्टाचार्य और एम. ए. हसन, 2000. पश्चिम बंगाल में बील के पारिस्थितिकी और मात्स्यिकी. *सी आई एफ आर आई बुलेटिन सं. 103*.
- सुगुनन, वी. वी., 2001. भारत में छोटे जलाशयों के मात्स्यिकी प्रबंधन के लिए दिशा-निर्देश. *In: उत्पल भौमिक (संपादक), छोटे जलाशयों में मात्स्यिकी का प्रबंधन, सी आई एफ आर आई बुलेटिन सं. 106*.

- सुगुनन, वी. वी. और एम. सिन्हा, 2001. भारत के मीठाजल में टिकाऊ प्रग्रहण और कृषि आधारित मात्स्यिकी. *In*: टी. जे. पंडियन (संपादक) टिकाऊ भारतीय मात्स्यिकी, *राष्ट्रीय कृषि विज्ञान अकादमी*, नई दिल्ली : 43-70
- सुगुनन, वी. वी., एस. के. मॉडल, और डी. एस. कृष्णराव, 2002. भारतीय जलाशयों के लिए मोफो - एडाफिक सूची और स्टॉकिंग गहनता का प्राक्कलन द्वारा मछली पैदावार की भविष्यवाणी. *इंडियन जे. फिश.*, 49(4):369-378
- सुगुनन, वी. वी., एम. के. दास, जी. के. विन्सी और उत्पल भौमिक, 2003. मत्स्य स्वस्थ देखभाल के लिए जलीय पर्यावरण सिस्टम के मूल्य निर्धारण की पद्धति. *सी आई एफ आर आई बुलेटिन* सं. 115, पृ.188.
- सुगुनन, वी. वी., पी. के. शाह और एन. के. बारीक, 2003. मछली और झींगा का बाड़ा पालन पर हैडबुक. केंद्रीय अंतरस्थलीय मात्स्यिकी अनुसंधान संस्थान, राष्ट्रीय कृषि प्रौद्योगिकी प्रोजेक्ट. सी आई एफ आर आई, बैरकपुर, पृ.65
- सुगुनन, वी. वी. और कटिहा, पी. के., 2004. आंध्रप्रदेश में छोटे जलाशयों में पैदावार पर स्टॉकिंग का प्रभाव, *इंडिया. मात्स्यिकी प्रबंधन और पारिस्थितिकी*, 11:65-69
- सुकुमारन, के. के. डी. वी. पहवा, और बी. सी. त्यागी, 1976. नवंबर 1977 से अगस्त 1975 की अवधि के लिए हरियाणा के कमल उप-केंद्र की प्रगति रिपोर्ट. *In*: *संयुक्त मात्स्यिकी और मछली संतति उत्पादन पर अखिल भारतीय सहकारिता अनुसंधान प्रोजेक्ट पर तीसरा कार्यशाला*, पूणे *इंडिया* : 5
- सुरेन्द्रन, वी., के. मधुसूदन रेड्डी और वी. सुब्बाराव, 1991. लघुगहन झींगी फार्मिंग - नेलूर पर *TASPAR'S* का अनुभव, *फिशिंग चैम्स* : 23 : 29.
- स्वामीदास, सी., टी. सत्यनारायण, 2000. खारापानी जल झींगी का आर्थिक उत्पादन और मार्केटिंग. भारत में जलजीवपालन विकास: समस्याएँ और संभावनाएँ. *In*: एम. कृष्णन और प्रताप एस. बिरथल (संपादक) *वर्कशॉप कार्यवाही 7*, राष्ट्रीय कृषि आर्थिक और नीति अनुसंधान केंद्र:59-64
- ठाकुर, एन. के. और पी. दास, 1986. मागूर, *क्लारियस बैट्राकुस* (लिनायुस) पर जैविक डाटा की रूप-रेखा. *सी आई एफ आर आई बुलेटिन* नं:41.
- तंगदुराई, ए. जे., 1991. तालाब में एम. रोशनबेरी मीठाजल झींगा का परीक्षण पालन. *In*: *राष्ट्रीय मीठाजलजीवपालन संगोष्ठी कार्यवाही*, भुवनेश्वर, उड़ीसा, *इंडिया* : 23-25
- थिरुनावुक्करासु, ए. आर., मैथ्यू अब्राहम पी. किशोर चंद्र, एम. कैलाशम और एस. पेरेरा, 1997 *सी आई बी ए* में सीबास (*लैटस कालकारिफर*) के सफलतापूर्वक प्रजनन और संतति उत्पादन में भेदन. *सी आई बी ए न्यूज़* 2:1-2
- त्रिपाठी, एस. डी. और डी. एन. मिश्रा, 1986. बृहत घटक के रूप में ग्रास कार्प सहित कार्प एकल पालन में सहयोगी प्रस्ताव. *जलजीवपालन*, 54:157-160
- त्रिपाठी, एस. डी. और एच. ए. खान, 1988. कार्प संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी. *In*: *कार्प संतति उत्पादन प्रौद्योगिकी पर राष्ट्रीय कार्यशाला* कार्यवाही एल्लूर, 2-4 सितंबर, 1988
- त्रिपाठी, एस. डी., 1990a. भारत में मीठाजल जीवपालन में वर्तमान स्थिति *In*: जोसफ एम. मोहन (संपादक) *अक्वाकल्चर इन एशिया*, एशियन फिशरीस सोसाइटी, इंडियन ब्रांच, मांगलूर, *इंडिया* : 191-222

- त्रिपाठी, एस. डी., 1990b. भारत में मीठाजल जीवपालन में वर्तमान प्रगति. *In*: मन्ना, जी. के. और बी. बी. जाना (संपादक) *पशुओं और जलजीवपालन पर पर्यावरण का प्रभाव*, इंडिया : 69-77.
- त्रिपाठी, एस. डी., 1991. मत्स्यपालन में वर्तमान ट्रेंड. *In*: सिन्हा, बी. आर. पी. और एच. सी. श्रीवास्तव (संपादक) *जलजीवपालन उत्पादकता*, हिन्दुस्तान लीवर रिसर्च फाउंडेशन, ऑक्सफोर्ड और आइ बी एच प्रकाशन कंपनी प्रइवेट लिमिटेड, नई दिल्ली: 307-313.
- त्रिपाठी, एस. डी., 1992. स्टार्टस ओफ फ्रेशवाटर प्रोन फिशरी एंड फार्मिंग इन इंडिया. *In*: सैलाह ई.जी. (संपादक), *फ्रेशवाटर प्रोन्स* केरल कृषि विश्वविद्यालय, तृशूर, इंडिया: 42-49
- त्रिपाठी, एस. डी., पी. के. अरविंदाक्षन, एस. अय्यपन, जे. के. जेना, एच. के. मुदुली, एस. चंद्र, और के. सी. पाणि, 2000. गहन एकलपालन द्वारा भारत में कार्प उत्पादन में नई प्रगति. *जे. अक्वा. ट्रोप.*, 15:119-128
- त्रिपाठी, एस. डी., 2003. भारत में अंतरस्थलीय मात्स्यिकी *In*: *फिश फॉर ऑल* (सबके लिए मछली): विश्व मछली केंद्र, पेनांग, भारत सरकार, नई दिल्ली, पश्चिम बंगाल सरकार, कोलकोता और एम. एस. स्वामीनाथन अनुसंधान फाउंडेशन, चेन्नई द्वारा दिसंबर 18-19, 2003 को पार्क होटल, कोलकोता में आयोजित राष्ट्रीय लॉच : 33-57
- त्रिपाठी, वाइ. आर., 1976. गंगा नदी सिस्टम के विभिन्न केंद्रों से संग्रहित जलांडकों के गुणात्मकता और परिणामात्मकता प्राकल्पन, बृहत कार्प संतति उत्पादन पर राष्ट्रीय नीति हेतु सामूहिक परिचर्चा, पूणे, फरवरी 28, 1976: पृ.6.
- उषारानी, जी.टी. चंद्रेडुडी और के. रवीन्द्रनाथ, 1993. आंध्रप्रदेश राज्य के नेल्लूर जिला में खारापानी झींगा फार्मिंग का अर्थशास्त्र. *इंडियन जर्नल ऑफ अक्वाकल्चर*, 8: 221-230.
- वास, के. के. 1989. पश्चिम बंगाल में बोल मात्स्यिकी संसाधन. *In*: बोल (ऑक्सबो झील) मात्स्यिकी के प्रबंधन में प्रशिक्षण, जुलाई 11-20, 1989. *केंद्रीय अंतरस्थलीय प्रग्रहण मात्स्यिकी संस्थान बुलेटिन*, बैरकपुर नं.63:57-64
- वास, के. के., 1989a. प्रोडक्टिविटी स्टार्टस ओफ बील्स इन इंडिया. *In*: *ट्रेनिंग इन मैनेजमेंट ओफ बील (ऑक्सबो लेक) फिशरीस*, जुलाई 11-20 1989. *बुल्लेटिन सेन्ट्रल इन्लान्ड कैचर फिशरीस रिसर्च इन्स्टिट्यूट बैरकपुर*. नं 63: 57-64
- वास, के. के., 1990. खुले जलाशय में बाड़ा और पिंजरा पालन. *In*: बी. बी. सुगुनन और उत्पल भौमिक (संपादक) *अंतरस्थलीय मात्स्यिकी विकास प्रौद्योगिकी, सी आइ सी एफ आर आइ*, बैरकपुर: 93-101
- वास, के. के., 1992. फ्लडप्लेन मात्स्यिकी के सर्वोत्तम उपयोगिता की ओर सम्पूर्ण नदी घाटी विकास प्रस्ताव. *In*: वाइ. एस. यादव और बी. बी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम*. (1.9.92-31.12.92), सारांश, खंड 1:216-221
- वरदाचारी, बी. बी. आर. और जी. एस. शर्मा, 1967. उत्तर भारतीय महासागर में जल का परिचालन. *जे. इंडियन Geophys.*, 4(2):61-73.
- वर्धराज, के. और जे. पंडियन, 1989a. 17 मोथिल-4 और रोस्टेन 17/3-01-3 वन *In*: दास पी., और ए. जी. झींगरन (संपादक) *भारत में मत्स्य जननिक*. टूडे एंड टूमोरो प्रिंटर्स एंड पब्लिशर्स, नई दिल्ली:1.69-173.
- वर्धराज, के. और टी. जे. पंडियन, 1989b. जेनोजेनेटिक तकनीक सहित अंतःस्त्रावी लिंग परिवर्तन द्वारा सुपरमेल तिलापिया के उत्पादन पर प्रथम रिपोर्ट. *करन्ट सयन्स* 58:434-441

- वर्धराज, के. और टी. जे. पंडियन, 1989c. ओरियोक्रोमिस मोसाम्बिकस मादा एक्सरेड तिलापिया नर के संकरण में एलोत्रिगुणित का परिचय. *कार्यवृत्त इंडियन अकादमी सयन्स* 98:351-358
- वर्गीस, सी. पी., 1989. भारत के भूखंड समुद्रों में फिशिंग रेग्यूलेशन. *वर्ल्ड फिशिंग*, अगस्त 1989:2-7
- वर्गीस सी. पी., 1998. भारत में प्रग्रहण मात्स्यिकी प्रौद्योगिकी. *In* : एम. शाहुल हमीद और बी. मधुसूदन कुरुप (संपादक) *मात्स्यिकी में प्रौद्योगिकीय प्रगतियाँ* : 161-165
- वर्गीस, पी. यू., 2001. प्रोटोकॉल उपचार के विशेष संदर्भ में तटीय जलजीवपालन का पर्यावरण प्रभाव. *In*: एन. आर. मेनन. बी. एम. कुरुप और आर. फिलिप (संपादक) *जलजीवपालन और पर्यावरण पर अंतर्राष्ट्रीय वर्कशॉप पर कार्यवाही*, 13-14 जुलाई 2001, कोचीन, इंडिया. तटीय क्षेत्र का संघटित प्रबंधन केंद्र और कोचीन विज्ञान और प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय : 114-120
- वर्गीस, टी. जे. और बी. शांताराम, 1971. तीन भारतीय बृहत कार्प संकरण के सापेक्ष वृद्धि पर प्रारंभिक अध्ययन. *भारतीय विज्ञान अकादमी कार्यवाही* (बी) 88:209-16
- वर्गीस, टी. जे., जी. पी. सत्यनारायण राव, के.वी. देवराज और बी. चंद्रशेखर, 1975. भारतीय बृहत कार्प के उत्पादित जलांडकों के लिए समुद्री कैटफिश पोयुष-ग्रंथि के उपयोग पर प्रारंभिक अवलोकन *करन्ट सयन्स* 44:75-77
- विजयकुमारन, के. और ए. के. भार्गव, 2001. भारत में समुद्री मात्स्यिकी प्रबंधन का विहगावलोकन *In*: वी. एस. सोमवंशी (संपादक) *मात्स्यिकी मॉनीटरिंग, नियंत्रण और निगरानी*, भारतीय मात्स्यिकी सर्वेक्षण : 34-41
- विजयन, पी. के., टी.के. श्रीनिवास गोपाल, के. के. बालचंद्रन और पी. माधवन, 1998. रिटोर्ट पाउच में खाने को तैयार मछली करी. *In*: के. के. बालचंद्रन, टी. एस. जी. अय्यर, पी. माधवन, जे. जोसेफ, पी. ए. पेरीग्रीन, एम. आर. रघुनाथ और एम. डी. वर्गीस (संपादक) *अडवांसेस एंड प्रायोरिटीज इन फिशरीज टेक्नोलॉजी*, सोसाइटी ऑफ फिशरीज टेक्नोलॉजिस (इंडिया), कोचीन:232-235.
- विन्सी, जी. के., 1992. फ्लडप्लेन झीलों से सामान्य व्यवसायिक मछलियों की जैविक विशेषताएँ. *In*: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) *फ्लडप्लेन मत्स्यपालन प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा प्रायोजित प्रशिक्षण कार्यक्रम* (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड. 1:66-72
- विन्सी, जी. के. और के. मित्रा, 2002. पश्चिम बंगाल के मुहाने वेटलैंड में बाड़ा पालन की प्रत्याशा और भविष्य. सी आई एफ आर आई बुलेटिन सं. 111:32-35.
- विन्सी, जे. के., के. मित्रा, एम. के. बंदोपाध्याय, एम. ए. हसन और डी. के. विश्वास, 2002. पश्चिम बंगाल के बील में एम. रोशनबेरेगी का बाड़ापालन. *पर्यावरण और पारिस्थितिकी*, 20(1):4-7.
- विश्वकुमार, एम., 1992. आंध्रप्रदेश में झींगीपालन के लिए तकनीकी और आर्थिक सोच-विचार. *फिशिंग चैम्स*, जून:30-40

- वेलकोर्न, आर. एल., 1976. उष्णकटिबंधीय अंतरस्थलीय जलाशयों में संसाधन मूल्यांकन और प्रबंधन प्रस्ताव. *In: संयुक्तराज्य के इंडो-पैसिफिक फिशरीज काउंसिल, फूड एंड एग्रिकल्चर संगठन की कार्यवाही. कोलंबो अक्टूबर 1976, पृ.500*
- यादव, वाई. एस., 1985. असम के ब्रह्मपुत्र जलनिकास में जलीय प्रदूषण का विस्तार और स्रोत. *In: पर्यावरण शिक्षा पर अंतराष्ट्रीय सम्मेलन, विज्ञान भवन, नई दिल्ली 5-9 मार्च, 1985.*
- यादव, वाइ. एस., 1989. उत्तर - पूर्वी भारत में बील मात्स्यिकी संपदाएं. सी आइ एफ आर आइ बुल्लेटिन सं. 63
- यादव, वाइ. एस., 1992. फ्लडप्लेन मात्स्यिकी और वाटरफाउल. *In: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा स्पोर्ट्स प्रशिक्षण कार्यक्रम. (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड. 2:191-193.*
- यादव, वाइ. एस. 1992 a. फ्लडप्लेन झील इकोसिस्टम के उत्पादन की तुलना में अंतराष्ट्रीय सम्मेलन. *In: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) मात्स्यिकी प्रबंधन पर द्वारा स्पोर्ट्स प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड. 2:213-215.*
- यादव, वाइ. एस., 1992b. भारत में गंगा और ब्रह्मपुत्र नदी-घाटी में फ्लडप्लेन झीलों की उत्पत्ति और भू-आकृति विज्ञान. *In: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा स्पोर्ट्स प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड 1:9-11*
- यादव, वाइ. एस., 1992c. फ्लडप्लेन झीलों का भू-आकृति विज्ञान और मोर्फोमीटरी. *In: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा स्पोर्ट्स प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड. 1:12-16*
- यादव, वाइ. एस. और एस. पौल, 1992. फ्लडप्लेन मात्स्यिकी के लिए मॉडल प्रोजेक्ट सूत्रीकरण-एक वैचारिक फ्रेम वर्क. *In: वाइ. एस. यादव और वी. वी. सुगुनन (संपादक) फ्लडप्लेन मात्स्यिकी प्रबंधन पर एफ ए ओ द्वारा स्पोर्ट्स प्रशिक्षण कार्यक्रम (1.9.92-31.12.92), सारसंग्रह, खंड 2:207,212.*





Indian Council of
Agricultural
Research
New Delhi, India



Central Marine
Fisheries Research
Institute
Kochi, India



Central Inland
Fisheries Research
Institute
Barrackpore, India